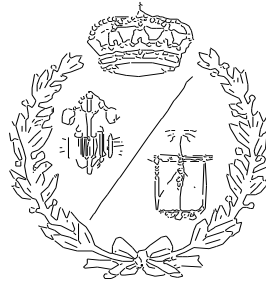


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



Proyecto Fin de Grado

**DISEÑO Y CALCULO DE LAS INSTALACIONES
DE UN RESTURANTE**
(Design and Calculation of Restaurant Facilities)

Para acceder al Título de

GRADUADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

Autor: Álvaro Lucio Diez
Septiembre-2019

RESUMEN

En este Trabajo de fin de grado vamos a diseñar y calcular diferentes instalaciones necesarias para la apertura de un restaurante, que a efectos de normativa va a tratarse de un local de pública concurrencia.

Este local se encuentra en la planta baja de un chalet de dos plantas en la localidad de Nestares, al sur de Cantabria, vecina a Reinosa.

Las instalaciones que se van a calcular van a ser: Instalación de iluminación, instalación eléctrica, instalación de suministro de agua, instalación de evacuación de aguas residuales e instalación de climatización.

Para el cálculo de las instalaciones nos vamos a apoyar en herramientas de cálculo como CYPE o DiaLux entre otros.

Una vez diseñadas estas instalaciones nuestro local estará listo para la apertura al público.

Palabras clave: Instalaciones, restaurante, publica concurrencia, iluminación, eléctrica, agua, climatización.

ABSTRACT

In this Final Degree Project we will design and calculate different facilities necessary for the opening of a restaurant, which for regulatory purposes will be a place of public attendance.

This place is located on the ground floor of a two-storey house in the town of Nestares, south of Cantabria, neighboring Reinosa.

The facilities to be calculated will be: Lighting installation, electrical installation, water supply installation, wastewater evacuation installation and air conditioning installation.

For the calculation of the facilities we will rely on calculation tools such as CYPE or DiaLux among others.

Once these facilities have been designed, our premises will be ready for opening to the public.

Keywords: Facilities, restaurant, public concurrence, lighting, electric, water, air conditioning.

Índice

Documento N°1. MEMORIA

Documento N°2. ANEXOS

Documento N°3. PLANOS

Documento N°4. PLIEGOS DE CONDICIONES

Documento N°5. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

**Los índices de cada documento se encuentran al inicio de cada uno de ellos.*

DOCUMENTO N°1
MEMORIA

ÍNDICE

1	Objeto del proyecto	3
2	Situación y descripción del proyecto	3
3	Normativa y referencias.....	4
4	Bibliografía	4
5	Programas de cálculo	5
6	Instalación de iluminación	5
7	Instalación eléctrica	9
8	Instalación de suministro de agua y A.C.S.....	11
9	Instalación de evacuación de aguas.....	12
10	Instalación de climatización	15

1 Objeto del proyecto

El objetivo del proyecto es el diseño y cálculo de las instalaciones que se citan más adelante para la apertura de un local de pública concurrencia, en nuestro caso, un restaurante.

Las instalaciones a diseñar van a ser:

- Instalación de iluminación.
- Instalación eléctrica.
- Instalación de suministro de agua y A.C.S. (Agua Caliente Sanitaria).
- Instalación de evacuación de aguas residuales.
- Instalación de climatización.

Estas instalaciones deben diseñarse y calcularse siempre cumpliendo la normativa aplicable a cada una de ellas, procurando que sean lo más económicas y eficientes posible.

Además, en la instalación de iluminación se incluye la iluminación de emergencia y evacuación.

2 Situación y descripción del proyecto

Nuestro punto de partida va a ser un chalet de dos plantas ubicado en Cantabria, más específicamente en la localidad de Nestares, vecina a Reinosa en la comarca de Campoo.

Como hemos dicho se trata de un chalet de dos plantas y la cubierta, en la planta cero tendremos nuestro restaurante y es aquí donde se va a centrar el proyecto, la planta uno se va a destinar a habitaciones. El chalet en cuestión no tiene edificios colindantes, alrededor tiene jardín y aparcamientos.

La planta cero consta de cinco zonas o estancias, el bar, el comedor, la cocina, los aseos (dos aseos, uno de ellos dividido a su vez en dos zonas) y el almacén.

Algunas zonas de la planta cuentan con un falso techo que se detalla en los planos de sección.

3 Normativa y referencias

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas. Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio. Versión consolidada Septiembre 2013.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC.BT). Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto.
- Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OSHT).
- Ley número 88/67 de 8 de noviembre: Sistema Internacional de Unidades de Medida SI.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénicosanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de Diciembre por el que se aprueba el reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Norma UNE 157.001 Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.

4 Bibliografía

- Luis Jesús Arizmendi Barnes. Calculo y normativa de las instalaciones en los edificios:
 - Tomo 1
 - Tomo 2
 - Tomo 3
- Documentos técnicos de instalaciones en la edificación DTIE (Sistemas de climatización)

5 Programas de cálculo

Para la elaboración del proyecto vamos a utilizar los siguientes programas:

- Dialux (Cálculo de iluminación)
- Daisalux (Cálculo de la iluminación de emergencia)
- Cypelec (Cálculo de la instalación eléctrica)
- AutoCAD (Elaboración de planos)
- Cypecad MEP (Cálculo de instalación de suministro de agua y A.C.S., instalación de evacuación de aguas residuales e instalación de climatización)
- Arquímedes (Elaboración de presupuestos)

6 Instalación de iluminación

En el diseño de esta instalación lo que se busca es crear un ambiente adecuado para cada una de las estancias, por ello, la propia norma no exige un mínimo de iluminación requerida en lux en el bar, ni en el restaurante, sin embargo sí que lo exige en la cocina, los aseos y el almacén.

Tabla 1.1 Iluminación requerida en cada estancia

Estancia	ILUMINACIÓN REQUERIDA (lux)
BAR	-
COMEDOR	-
COCINA	500
ALMACEN	100
ASEOS	200

Además, la norma nos da unos valores requeridos de VEEI (Valor límite de eficiencia energética) y potencia mínima instalada, son los siguientes en cada estancia:

Tabla 1.2 Valores límite de eficiencia energética y potencia instalada

Estancia	VEEI (Valor límite eficiencia energética)	Potencia máxima instalada
BAR	8,0	18
COMEDOR	8,0	18
COCINA	4,0	18
ALMACÉN	4,0	18
ASEO 1	4,0	18
ASEO 2	4,0	18

En nuestro caso queremos crear un ambiente suficientemente iluminado, ya que se trata de un restaurante. Queremos crear un clima cálido y agradable.

Para ello vamos a tener en cuenta que:

- Se proporcione la luz suficiente en cada estancia según manda la normativa
- Que los aparatos de alumbrado sean apropiados en cada estancia
- Procurar que la distribución de la luz sea equilibrada

Según esto y teniendo en cuenta los cuadros anteriores, los resultados de nuestra instalación de iluminación son los siguientes:

Tabla 1.3 Luminarias instaladas y potencia

ESTANCIA	LUMINARIA	POTENCIA TOTAL
BAR	Luminaria: 35 x PHILIPS DN560B 12S/830 C	11,2W x 35= 392 W
COMEDOR	Luminaria: 32 x PHILIPS DN560B 12S/830 C	11,2W x 32= 358,4 W
COCINA	Luminaria: 7x PHILIPS CR150B PSD W60L60 IP54	40W x 7= 280 W
ALMACÉN	Luminaria: 2x PHILIPS DN460B	10,6W x 2= 21,2W
ASEO 1	Luminaria: 5x PHILIPS DN560B 8S/830 C	8W x 5= 40W
ASEO 2	Luminaria: 3x PHILIPS DN560B 8S/830 C	8W x 3= 24W

1115,6 W

Los detalles de cada una de las luminarias se encuentran en el ANEXO I; "INSTALACION DE ILUMINACION".

En las siguientes tablas se detallan los resultados de nuestra instalación, en primer lugar según la iluminación requerida en cada una de las estancias:

Es importante tener en cuenta que los siguientes datos de los niveles de iluminación (E) son los niveles medios de cada estancia y están medidos sobre el plano útil.

Tabla 1.4 Tabla de resultados nivel de iluminación

Estancia	Iluminación Calculada (lux)	Iluminación Requerida (lux)
BAR	314	-
COMEDOR	403	-
COCINA	522	500
ALMACÉN	222	100
ASEO 1	476	200
ASEO 2	428	200

Respecto a los valores límite de eficiencia energética y a la potencia máxima instalada, estos son los resultados:

Tabla 1.5 Tabla de resultados VEEI y potencia límite

Estancia	Valor VEEI	Valor VEEI límite	Valor Potencia	Valor Pot. límite
BAR	1.23	8.0	3.85	18
COMEDOR	1.14	8.0	4.58	18
COCINA	1.85	4.0	9.16	18
ALMACÉN	2.32	4.0	5.14	18
ASEO 1	2.42	4.0	11.53	18
ASEO 2	2.52	4.0	10.57	18

Con estos valores cumplimos la normativa y hemos creado el ambiente que queremos, además de conseguir que el gasto económico no sea demasiado.

Los resultados detallados de cada una de las estancias se encuentran explicados en el ANEXO I.

Iluminación de emergencia:

Para la instalación de iluminación de emergencia vamos a utilizar otro programa diferente, en este caso DAISALUX.

Debido a que se trata de una sola planta, es planta baja y el local en conjunto no es muy grande no se va a necesitar una gran cantidad de luminarias.

Esta es la luminaria utilizada para el alumbrado de emergencia:

Tabla 1.6 Luminaria de emergencia utilizada

Luminaria	Cantidad	Flujo luminoso (lúmenes)
<i>Hydra LD N3</i>	8	160

Se trata de una luminaria no permanente, que se ilumina cuando falla el suministro de red. Con estas luminarias los resultados son los siguientes:

Tabla 1.7 Luxes mínimos en recorrido y resultado obtenido

	Luxes mínimos en recorrido	Luxes obtenidos
Iluminación de emergencia	1.00	2.21

Los detalles de esta instalación se recogen en el ANEXO I; “INSTALACION DE ILUMINACION”, al final de este, en la sección de iluminación de emergencia.

7 Instalación eléctrica

La instalación eléctrica se ha realizado de acuerdo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y a sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).

La potencia prevista para esta instalación va a ser de: **23209 W**

Esta potencia va a estar distribuida entre:

- Receptores de fuerza (motores)
- Alumbrado
- Otros usos

Nuestra instalación a partir del CGMP, se divide en cuatro circuitos trifásicos; CIRCUITO 1, CIRCUITO 2, CIRCUITO 3 y CIRCUITO 4.

De los cuales, los circuitos 1,3 y 4 van a llevar cargas monofásicas y el circuito 2 llevara cargas trifásicas para diferentes aparatos del restaurante. Se va a dividir así:

- **CIRCUITO 1** (Trifásico)
 - Alumbrado zona 1 (Monofásico): Alumbrado
 - Enchufes de uso general (Monofásico): Otros usos
 - Cámaras frigoríficas de la cocina (Monofásico): Toma de fuerza
 - Previsión de climatización de la zona 1 (Monofásico): Otros usos
- **CIRCUITO 2** (Trifásico)
 - Cafetera (Trifásico): Otros usos
 - Freidora cocina (Trifásico): Otros usos
 - Plancha cocina (Trifásico): Otros usos
- **CIRCUITO 3** (Trifásico)
 - Fuerza cocina (Monofásico): Otros usos
 - Alumbrado zona 2 (Monofásico): Alumbrado
 - Alumbrado exterior (Monofásico): Alumbrado
 - Previsión de climatización de la zona 2 (Monofásico): Otros usos

• **CIRCUITO 4** (Trifásico)

- Enchufes barra (Monofásico): Otros usos
- Cámaras de hielos barra (Monofásico): Toma de fuerza
- Cámaras frigoríficas barra (Monofásico): Toma de fuerza

Tras realizar los cálculos correspondientes y apoyándonos en el software CYPELEC, los resultados han sido los que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1.8 Tabla de resultados instalación eléctrica

Circuitos	Tipo	P Calc (kW)	Cos φ	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	ΔV (%)	ΔV Acum (%)
Derivación individual	T	23.209	0.94	15.0	RZ1 5 G 16	100.0	35.7	0.32	0.32
CGMP	T	23.209	0.94	Puente	H07Z1 5 G 16	49.0	35.7	0.01	0.33
CIRCUITO 1	T	6.324	0.94	Puente	H07Z1 5 G 2.5	16.0	9.94	0.02	0.35
1 – Alumbrado zona 1	M	0.449	0.90	25.0	H07Z1 3 G 1.5	13.0	1.94	0.61	0.96
2 – Enchufes de uso general	M	3.0	0.95	45.0	H07Z1 3 G 2.5	17.5	13.67	4.49	4.84
3 – Cámaras frigoríficas cocina	M	1.875	0.95	20.0	H07Z1 3 G 2.5	17.5	10.15	1.25	1.59
4- Previsión climatización zona 1	M	1.0	0.95	20.0	H07Z1 3 G 1.5	13.0	4.56	1.09	1.43
CIRCUITO 2	T	8.8	0.95	Puente	H07Z1 5 G 2.5	16.0	13.37	0.02	0.35
5- Cafetera	T	2.3	0.90	15.0	H07Z1 5 G 1.5	11.5	3.49	0.31	0.67
6- Freidora cocina	T	3.50	0.95	10.0	H07Z1 5 G 1.5	11.5	5.3	0.32	0.67
7- Plancha cocina	T	3.0	0.94	10.0	H07Z1 5 G 1.5	11.5	4.6	0.27	0.63
CIRCUITO 3	T	4.934	0.94	Puente	H07Z1 5 G 2.5	16.0	7.4	0.01	0.34
8- Fuerza cocina	M	3.0	0.90	10.0	H07Z1 3 G 2.5	17.5	13.7	1.0	1.34
9- Alumbrado zona 2	M	0.694	0.95	20.0	H07Z1 3 G 1.5	13.0	3.0	0.75	1.1
10- Alumbrado exterior	M	0.24	0.95	40.0	H07Z1 3 G 1.5	13.0	1.0	0.52	0.86
11- Previsión climatización zona 2	M	1.0	0.94	20.0	H07Z1 3 G 1.5	13.0	4.6	1.09	1.43
CIRCUITO 4	T	4.4	0.94	Puente	H07Z1 5 G 2.5	16.0	7.1	0.01	0.34
12- Enchufes barra	M	2.5	0.90	20.0	H07Z1 3 G 2.5	17.5	11.4	1.66	2.0
13- Cámara hielos barra	M	0.5	0.95	20.0	H07Z1 3 G 1.5	13.0	2.7	0.54	0.88
14- Cámaras frigoríficas barra	M	1.5	0.94	20.0	H07Z1 3 G 2.5	17.5	8.1	1.0	1.34

En esta tabla se pueden observar datos como la longitud de los cables, los tipos de cables o las intensidades calculadas entre otros.

Otros cálculos de interés como los cálculos de las protecciones o los cálculos de la puesta a tierra se encuentran en el ANEXO II, correspondiente a la instalación eléctrica.

8 Instalación de suministro de agua y A.C.S

Para el cálculo del suministro de agua (fontanería), se ha utilizado el software CYPECAD MEP.

La instalación va a contar con los siguientes elementos:

- Dos inodoros con cisterna, uno en cada aseo.
- Dos lavabos pequeños, uno en cada aseo.
- Dos lavabos pequeños con grifo monomando bajo la barra.
- Dos fregaderos industriales, uno bajo la barra y otro en la cocina.
- Lavabo con hidromezclador electrónico en la cocina.
- Lavavajillas industrial en la cocina.

La producción de agua caliente sanitaria (A.C.S.) se realizara con el siguiente aparato:

Termo eléctrico para el servicio de A.C.S.

- Mural vertical
- Resistencia blindada
- Capacidad: 100 l
- Potencia: 2000 W
- Altura: 913 mm
- Diámetro: 450 mm
- Caudal de cálculo: 0.51 l/s

En cuanto a las longitudes y demás cálculos hidráulicos aparecen recogidos en la siguiente tabla:

Tabla 1.9 Cálculo hidráulico de las acometidas

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
1-2	1.72	2.07	1.45	0.50	0.72	0.30	23.20	32.00	1.70	0.32	35.50	34.88

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
2-3	1.35	1.62	1.45	0.50	0.72	-0.30	21.70	20.00	1.95	0.37	30.88	30.31

Tabla 1.10 Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (m)	D _{com} (m)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	6.33	7.59	1.45	0.50	0.72	0.00	16.2	20	3.50	7.10	30.31	23.21
4-5	Instalación interior (F)	0.23	0.28	1.21	0.54	0.65	0.00	16.2	20	3.14	0.21	23.21	23.00
5-6	Instalación interior (F)	0.88	1.06	1.01	0.58	0.58	0.00	16.2	20	2.82	0.66	23.00	22.34
6-7	Instalación interior (F)	10.06	12.08	0.81	0.63	0.51	1.30	16.2	20	2.47	5.87	22.34	15.16
7-8	Instalación interior (C)	1.59	1.90	0.81	0.63	0.51	-1.30	16.2	20	2.47	0.93	14.16	14.54
8-9	Instalación interior (C)	0.21	0.25	0.55	0.72	0.40	0.00	16.2	20	1.93	0.08	14.54	13.96
9-10	Cuarto húmedo (C)	0.20	0.24	0.55	0.72	0.40	0.00	16.2	20	1.93	0.07	13.96	13.89
10-11	Cuarto húmedo (C)	3.83	4.60	0.35	0.84	0.29	0.00	16.2	20	1.42	0.81	13.89	13.08
11-12	Puntal (C)	3.12	3.75	0.15	1.00	0.15	0.60	12.4	16	1.24	0.73	13.08	11.75

Donde:

Abreviaturas utilizadas			
L _r	Longitud medida sobre planos	D _{int}	Diámetro interior
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})	D _{com}	Diámetro comercial
Q _b	Caudal bruto	v	Velocidad
K	Coeficiente de simultaneidad	J	Pérdida de carga del tramo
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)	P _{ent}	Presión de entrada
h	Desnivel	P _{sal}	Presión de salida

9 Instalación de evacuación de aguas

Al igual que el suministro de agua, para el cálculo de esta instalación nos apoyaremos en el programa CYPECAD MEP.

La instalación de evacuación de aguas residuales consta de los siguientes elementos:

- Acometida
- Ramales colectores

- Red de pequeña evacuación
- Arquetas

Acometida:

Se trata de la unión de nuestra instalación de recogida de aguas residuales con la red general del municipio, nuestra acometida va a estar compuesta de:

- Tubo de PVC liso, serie SN-4 con rigidez nominal de 4kN/m^2

Ramales colectores:

Son el siguiente nivel a la acometida, es decir, los tubos que transportan las aguas residuales suma de las diferentes redes de pequeña evacuación, van a constituirse de:

- Tubo de PVC liso, serie SN-2 con rigidez nominal de 2kN/m^2

Red de pequeña evacuación:

Es el primer nivel de recogida de aguas residuales, es decir, los tubos que transportan el agua residual de cada uno de nuestros aparatos. De cada uno de nuestros aparatos, por ejemplo, lavabos, inodoros...etc, sale uno de estos tubos, y todos ellos forman lo que se denomina red de pequeña evacuación. En nuestro caso será:

- Red de PVC colocada superficialmente

Arquetas:

Son elementos intermedios entre las redes de pequeña evacuación y los ramales colectores. Sirven además de para recoger las aguas de las redes de pequeña evacuación, para unir diferentes tramos de los colectores.

Tras el cálculo de la instalación, estos son nuestros resultados:

Tabla 1.11 Resultados colectores

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
1-2	1.25	2.12	30.00	160	14.10	0.33	4.70	26.82	1.20	152	160
2-3	1.23	2.13	30.00	160	14.10	0.33	4.70	26.41	1.20	154	160

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
3-4	3.69	4.61	14.00	160	6.58	0.58	3.80	19.58	1.48	154	160
4-5	6.82	2.53	14.00	160	6.58	0.58	3.80	22.72	1.20	154	160
5-7	1.06	3.08	9.00	160	4.23	0.71	2.99	19.22	1.20	154	160
7-8	1.13	2.85	7.00	160	3.29	1.00	3.29	20.54	1.20	154	160
3-12	11.80	2.80	16.00	160	7.52	0.45	3.36	20.85	1.20	154	160
12-13	7.52	2.80	16.00	160	7.52	0.45	3.36	20.85	1.20	154	160
13-14	2.21	2.85	14.00	160	6.58	0.50	3.29	20.54	1.20	154	160
14-15	2.09	2.55	8.00	160	3.76	1.00	3.76	22.56	1.20	154	160
14-18	5.69	4.34	6.00	160	2.82	0.71	1.99	14.51	1.20	154	160

Tabla 1.12 Resultados Red de pequeña evacuación

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
5-6	1.93	10.34	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
8-9	1.55	12.90	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
8-10	2.23	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
7-11	1.69	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
15-16	5.99	3.34	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
15-17	4.72	4.24	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50
18-19	0.77	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
18-20	2.00	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
18-21	3.98	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
13-22	3.37	9.75	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40

Donde:

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Q _b	Caudal bruto	D _{com}	Diámetro comercial
K	Coeficiente de simultaneidad		

Tabla 1.13 Resultados Arquetas

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
3	1.23	2.13	160	125x125x135 cm
4	3.69	2.53	160	70x70x80 cm
5	6.82	2.53	160	60x60x60 cm

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
7	1.06	3.08	160	60x60x55 cm
8	1.13	2.85	160	60x60x50 cm
12	11.80	2.80	160	80x80x100 cm
13	7.52	2.80	160	70x70x80 cm
14	2.21	2.85	160	60x60x75 cm
15	2.09	2.55	160	60x60x50 cm
18	5.69	4.34	160	60x60x50 cm

Donde:

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	Referencia en planos	ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas	D _{sal}	Diámetro del colector de salida

Los detalles sobre la instalación, se pueden encontrar en el ANEXO IV. INSTALACION DE EVACUACION DE AGUAS.

Además las referencias de los tramos o arquetas se pueden encontrar en el plano correspondiente a la instalación de evacuación de aguas.

10 Instalación de climatización

La climatización del local se ha calculado mediante el programa CYPECAD MEP.

Es importante tener en cuenta que una parte esencial del cálculo del sistema de climatización es el **cálculo de las cargas térmicas** del local, y, una vez se han calculado estas cargas térmicas se puede proceder a la selección de la instalación.

También es importante comentar, que este cálculo de cargas térmicas es diferente si se quiere calentar o enfriar el local, o lo que es lo mismo, es diferente en el ciclo de invierno y en el de verano, es por ello que debemos realizar dos cálculos.

Este cálculo se puede encontrar detallado en el ANEXO V. INSTALACION DE CLIMATIZACION.

La climatización del local se va a centrar sobre todo en las zonas donde va a haber una mayor acumulación de público, es decir, el bar y el comedor, aunque la cocina va a disponer de un sistema de climatización que va a ser menor que los del bar y el comedor por razones de ocupación y espacio.

Vamos a explicar los elementos que componen cada instalación en cada una de las estancias.

Bar:

- Una unidad exterior Multi-Split
 - Modelo “MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES” SCM60ZM
 - Para gas R-410A
 - Potencia nominal 6 kW

- Dos unidades interiores de aire acondicionado de cassette
 - Modelo “MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES” FDTC60VF
 - Para gas R-410A
 - Tamaño 600x600 mm
 - Potencia nominal 6 kW

Comedor:

- Una unidad exterior Multi-Split
 - Modelo “MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES” SCM60ZM
 - Para gas R-410A
 - Potencia nominal 6 kW

- Dos unidades interiores de aire acondicionado de cassette
 - Modelo “MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES” FDTC60VF
 - Para gas R-410A
 - Tamaño 600x600 mm
 - Potencia nominal 6 kW

Cocina:

Debido a que la cocina va a disponer de su propia campana de extracción el sistema va a ser más simple que en el bar y el comedor, va a constar de:

- Equipo de aire acondicionado (unidad exterior e interior), sistema aire-aire split
 - Para gas R-410^a
 - Potencia nominal 2kW

Aseos y almacén:

Dispondrán de una pequeña rejilla de extracción.

Los resultados finales arrojados por el CYPECAD MEP son los siguientes en cada uno de los ciclos:

Refrigeración:

Tabla 1.14 Resultados Refrigeración

Conjunto: restaurante												
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica		
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m³/h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)
Comedor	Planta baja	815.20	3104.56	5988.80	4037.35	6921.59	1783.69	-1757.05	4579.27	146.98	2280.30	11313.95
Bar	Planta baja	5417.98	3967.10	7644.51	9666.63	13344.04	2320.91	-2286.25	5958.47	189.58	7380.38	19294.33
Cocina	Planta baja	1243.06	369.27	489.50	1660.70	1780.92	225.93	-559.42	-34.36	55.66	1101.28	887.03
Total							4330.5	Carga total simultánea			31495.3	

Calefacción:

Tabla 1.15 Resultados Calefacción

Conjunto: restaurante							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Comedor	Planta baja	2633.35	1783.69	6039.31	110.83	8672.66	8672.66
Bar	Planta baja	3255.67	2320.91	7858.25	109.16	11113.92	11113.92
Cocina	Planta baja	1152.22	225.93	1664.16	89.75	2816.38	2816.38
Total			4330.5	Carga total simultánea		22603.0	

Ventilación:

En primer lugar, comentar que las condiciones de ventilación en nuestro local, por tratarse de un local de pública concurrencia las determinara el “Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios” conocido como RITE.

Este reglamento además nos determina una calidad del aire que introducimos en nuestro local desde el exterior, por ello nos obliga a utilizar filtros y recuperadores de calor en determinadas condiciones.

El sistema de ventilación va a estar ubicado en el bar y el comedor debido a que la cocina va a disponer de su propia campana de extracción.

En los aseos y el almacén irán instaladas rejillas de extracción ya que por su pequeña superficie no es necesaria una instalación mayor.

El sistema utilizado tanto en el bar como en el comedor va a disponer de los siguientes elementos:

- Recuperador de calor de 2000 m³/h de caudal y 60 Pa de presión.
- Conductos circulares de acero galvanizado de 100 mm de diámetro.
- Rejillas exteriores o de intemperie de acero galvanizado.
- Rejillas interiores:
 - Rejillas de retorno en conducto metálico circular.
 - Rejillas de impulsión en conducto metálico circular.

Las tablas de resultados como caudales, velocidades, presiones, o de la geometría de los elementos se pueden encontrar en el ANEXO V. INSTALACION DE CLIMATIZACION.

DOCUMENTO N°2
ANEXOS

ANEXO I: INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

ÍNDICE

1	Introducción	4
2	Normativa.....	4
3	Cálculo de alumbrado	6
3.1	Determinación de niveles requeridos (VEEI y Potencia Máxima Instalada)	6
3.2	Sistemas de control y regulación	6
3.3	Iluminación requerida por estancia	7
3.4	Índice K	8
3.5	Selección de las luminarias	9
4	Resumen iluminación DiaLux	14
4.1	BAR	14
4.2	COMEDOR	15
4.3	COCINA	16
4.4	ALMACÉN	17
4.5	ASEO 1	18
4.6	ASEO 2	19
4.7	Tabla de resultados	20
5	Iluminación de emergencia	21
5.1	Normativa.....	21
5.1.1	Prescripciones generales.....	22
5.1.2	Prescripciones complementarias para locales de reunión y trabajo	23
5.2	Alumbrado de emergencia.....	24
5.3	Alumbrado anti-pánico	24
5.4	Cálculo del alumbrado de emergencia.....	24
5.4.1	Recorrido salida de emergencia.....	25
5.4.2	Resultados Daisalux.....	25
5.4.3	Detalle del producto.....	27

1 Introducción

El objetivo de este apartado será definir las instalaciones de iluminación de cada una de las habitaciones o salas que constituyen el restaurante.

Se tendrá en cuenta la normativa tanto en la elaboración del proyecto como en la realización de la obra, en este caso, el reglamento electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones complementarias.

2 Normativa

En cuanto a la normativa seguiremos las prescripciones de la norma UNE 12464-1 (Normativa Europea sobre la iluminación para interiores).

También deberemos basarnos en el documento básico HE 3 (Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación) del Código Técnico de Edificación (CTE) que se aplica a “Intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas”.

En la siguiente tabla del documento básico HE 3 se muestra cuales han de ser los valores límites de eficiencia energética, en nuestro caso debemos fijarnos en “Hostelería y Restauración”, que incluye “espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como recibidor, recepción, restaurante, bar, comedor, auto-servicio o buffet, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, aseos, etc.”.

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico (1)	3,5
aulas y laboratorios (2)	3,5
habitaciones de hospital (3)	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes (4)	4,0
almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos (5)	4,0
estaciones de transporte (6)	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) (7)	6,0
hostelería y restauración (8)	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias (9)	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

También debemos tener en cuenta la tabla que nos dicta cual ha de ser la Potencia Máxima de Iluminación de lámparas y equipos auxiliares.

Tabla 1.2 Potencia máxima de iluminación

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m2]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

3 Cálculo de alumbrado

Dependiendo de la actividad que se desarrolla en cada una de las estancias, se necesitara un tipo de luz u otro, una cantidad de luz u otra, de esa forma mediante estos cálculos definiremos cual es el tipo de luminaria más adecuado para cada habitación, una vez definido esto, mediante un cálculo definiremos cuantos han de ser los puntos de luz de cada una de las estancias.

Para la simulación de la iluminación, así como para calcular los niveles de cada habitación utilizaremos el programa DiaLux, descargando en este el catálogo de luminarias que más nos convenga, en nuestro caso será el catálogo de la marca Phillips.

Determinación de niveles requeridos (VEEI y Potencia Máxima Instalada)

Para la determinación de los niveles requeridos tanto de VEEI (Valores límite de eficiencia energética de la instalación), como de Potencia Máxima instalada vamos a hacer una tabla con los valores para cada estancia del restaurante.

Tabla 2.3 Valores VEEI y Potencia Máxima Instalada por estancia

Estancia	<i>VEEI (Valor límite eficiencia energética)</i>	<i>Potencia máxima instalada</i>
BAR	8,0	18
COMEDOR	8,0	18
COCINA	4,0	18
ALMACÉN	4,0	18
ASEO 1	4,0	18
ASEO 2	4,0	18

Sistemas de control y regulación

Serán necesarias las siguientes dos condiciones:

1. Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado

2. Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario.

Se debe cumplir la condición 2 debido a que no tenemos edificios próximos y la norma dice lo siguiente:

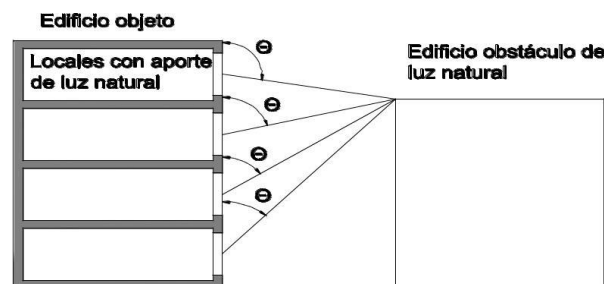


Ilustración 2.1 Sistemas de aprovechamiento de luz natural

Que el ángulo θ sea superior a 65° ($\theta > 65^\circ$), siendo θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales.

En nuestro caso, el ángulo será de 90° ya que no tenemos edificios próximos a ninguna de las fachadas, con lo cual será necesaria la instalación de un sistema de aprovechamiento de la luz natural.

Iluminación requerida por estancia

Tabla 2.2 Iluminación requerida por estancia

Estancia	ILUMINACIÓN REQUERIDA (lux)
BAR	-
COMEDOR	-
COCINA	500
ALMACEN	100
ASEOS	200

En el caso del bar y el comedor no tenemos un nivel mínimo de iluminación ya que la normativa nos dice que el alumbrado debería ser diseñado para crear la atmósfera apropiada.

Índice K

El índice K se averigua a partir de la geometría del local, se halla mediante la fórmula siguiente:

$$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$$

Donde:

L: Longitud del local

A: Anchura del local

H: Altura al plano de trabajo

En la siguiente tabla se muestran los valores del índice K para cada una de las estancias del restaurante.

Tabla 2.5 Índice K por estancia

Estancia	INDICE K
BAR	2,61
COMEDOR	2,24
COCINA	1,55
ALMACEN	0,55
ASEO 1	0,52
ASEO 2	0,41

Una vez tenemos el índice K de cada una de las habitaciones procedemos a la selección de las luminarias.

Selección de las luminarias

A la hora de seleccionar las luminarias para cada estancia es importante definir qué tipo de luz y que ambiente queremos crear en cada una.

Es importante también que el ambiente creado aporte calidez e invite a la relajación de los clientes, esto se consigue con tonos de luz más cálidos e uniformes.

En el caso de la cocina, lo que se busca es que el ambiente sea seguro y confortable para el trabajo del personal de cocina, por ello el tono de luz debe ser más natural y la cantidad de luz abundante para facilitar este trabajo.

Lo mismo ocurre con el almacén, no hace falta crear un ambiente agradable, solo que el trabajo realizado en este sea confortable y facilite las operaciones a los trabajadores.

Tabla 2.3 Selección de luminarias por estancia

ESTANCIA	LUMINARIA	POTENCIA TOTAL
BAR	Luminaria: 35 x PHILIPS DN560B 12S/830 C	11,2W x 35= 392 W
COMEDOR	Luminaria: 32 x PHILIPS DN560B 12S/830 C	11,2W x 32= 358,4 W
COCINA	Luminaria: 7x PHILIPS CR150B PSD W60L60 IP54	40W x 7= 280 W
ALMACÉN	Luminaria: 2x PHILIPS DN460B	10,6W x 2= 21,2W
ASEO 1	Luminaria: 5x PHILIPS DN560B 8S/830 C	8W x 5= 40W
ASEO 2	Luminaria: 3x PHILIPS DN560B 8S/830 C	8W x 3= 24W
		1115,6 W

En las siguientes páginas se detallaran las características y los diagramas de cada uno de los tipos de luminarias utilizados en cada habitación.

Características técnicas de cada tipo de luminarias utilizado:

PHILIPS DN560B 12S/830 C

Luminaire	: DN560B 1xLED12S/840 C
Total Lamp Flux	: 1200 lm
Light Output Ratio	: 1.00
Luminous Flux	: 1200 lm
Power	: 11 W
HxD	: 0.07x0.16 m
Ballast	: -

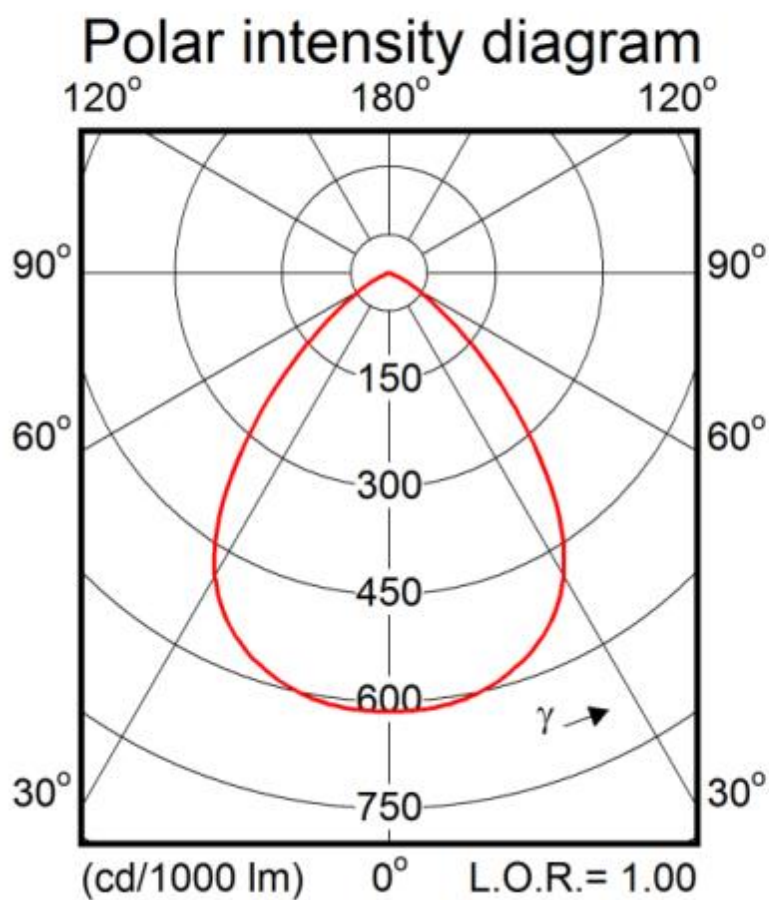


Ilustración 1.2 Diagrama polar PHILIPS DN560B 12S/830 C

Potencia: 11,2 W

Flujo luminoso: 1200 lum

PHILIPS CR150B PSD W60L60 IP54

Luminaire	: CR150B PSD W60L60 IP54 1 xLED35S/840
Total Lamp Flux	: 3500 lm
Light Output Ratio	: 1.00
Luminous Flux	: 3500 lm
Power	: 40 W
LxBxH	: 0.60x0.60x0.10 m
Ballast	: -

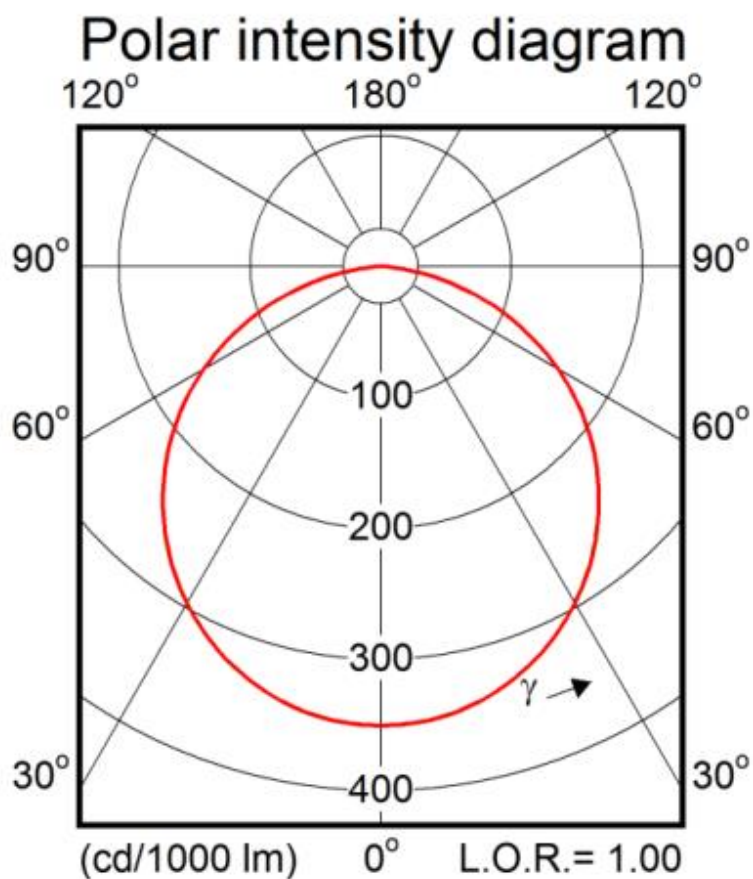


Ilustración 2.2 Diagrama polar PHILIPS CR150B PSD

Potencia: 40 W

Flujo luminoso: 3500 lum

PHILIPS DN460B

Luminaire	: DN460B 1xLED11S/830 C
Total Lamp Flux	: 1150 lm
Light Output Ratio	: 1.00
Luminous Flux	: 1150 lm
Power	: 11 W
HxD	: 0.08x0.17 m
Ballast	: -

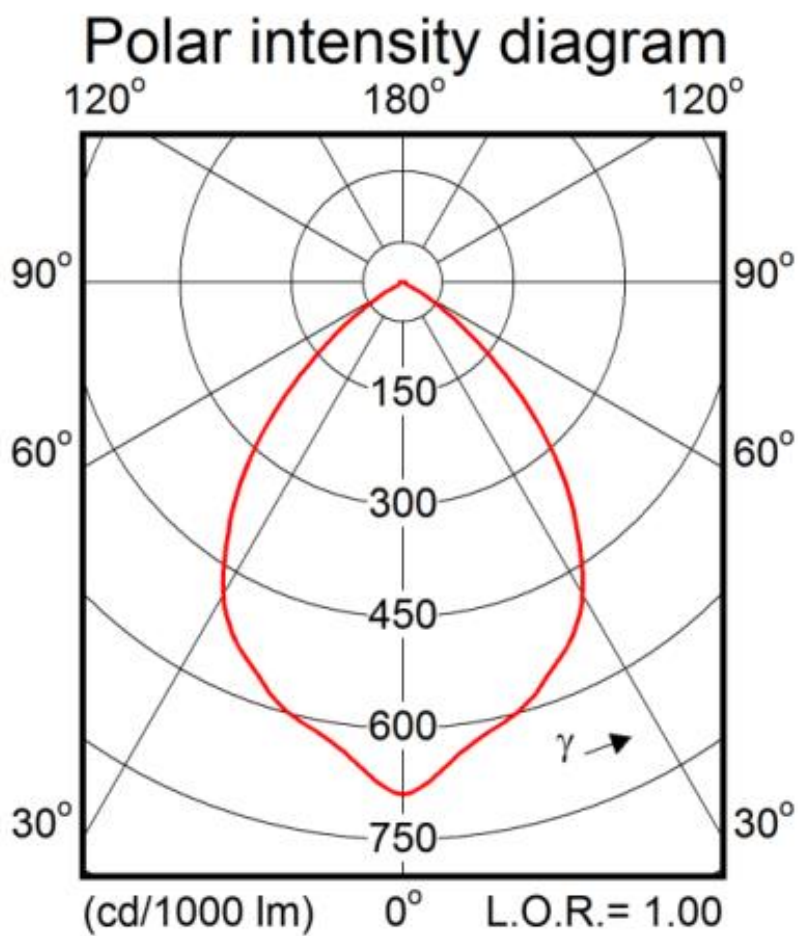


Ilustración 2.3 Diagrama polar PHILIPS DN460B

Potencia: 10,6 W

Flujo luminoso: 1150 lum

PHILIPS DN560B 8S/830 C

Luminaire	: DN560B 1xLED8S/830 C
Total Lamp Flux	: 820 lm
Light Output Ratio	: 1.00
Luminous Flux	: 820 lm
Power	: 8 W
HxD	: 0.07x0.16 m
Ballast	: -

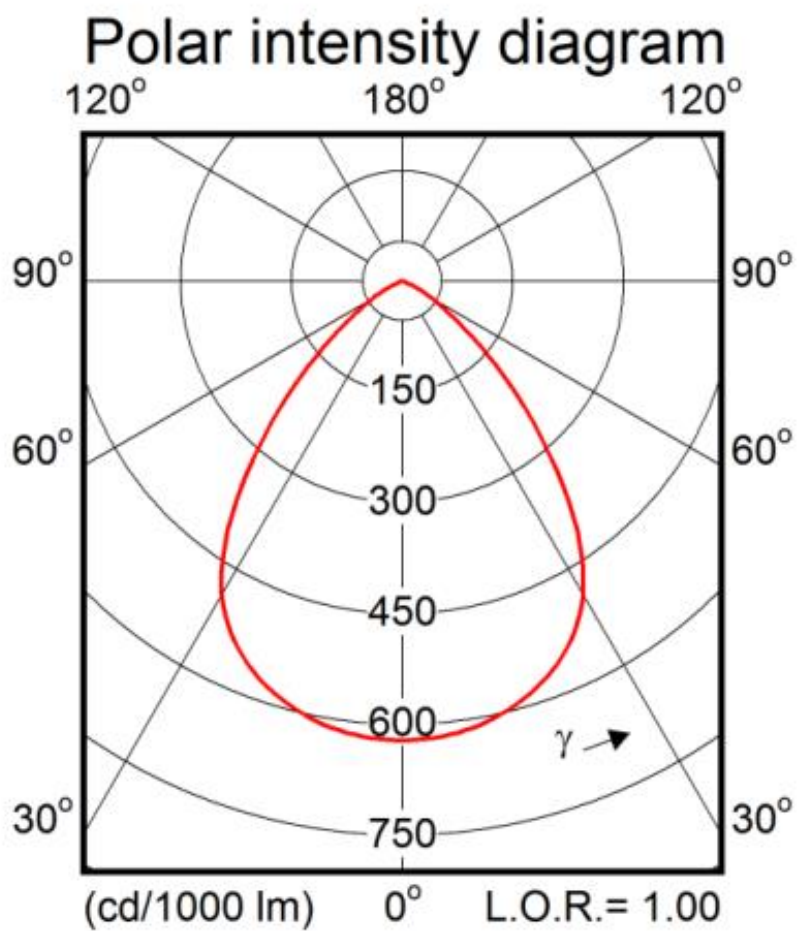


Ilustración 2.4 Diagrama polar PHILIPS DN560B 8S/830

Potencia: 8 W

Flujo luminoso: 820 lum

4 Resumen iluminación DiaLux

En el siguiente apartado se recogen los resultados aportados por el programa DiaLux.

En estos resultados vienen recogidos los valores luminotécnicos en cada uno de los planos (suelo, techo, paredes, plano útil), también otros datos de interés como la altura del local, la altura de montaje o el factor de mantenimiento.

Podemos observar también los diagramas de cada una de las estancias, y por supuesto el valor de la eficiencia energética de cada habitación.

Este es el resumen para cada habitación:

BAR

Diagrama:

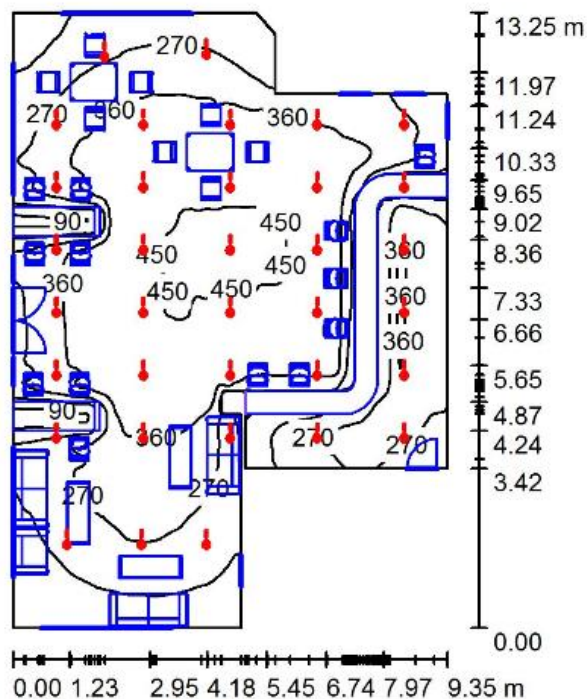


Ilustración 2.5 Grafica densidad luminosa Bar

Datos:

Tabla 2.4 Tabla valores finales Bar

Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:171

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	314	50	460	0.160
Suelo	47	235	14	434	0.059
Techo	78	94	44	286	0.468
Paredes (13)	68	121	22	1614	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	35	PHILIPS DN560B 1xLED12S/830 C (1.000)	1200	1200	11.2
Total:			42000	42000	392.0

Valor de eficiencia energética: $3.85 \text{ W/m}^2 = 1.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 101.71 m^2)

COMEDOR

Diagrama:

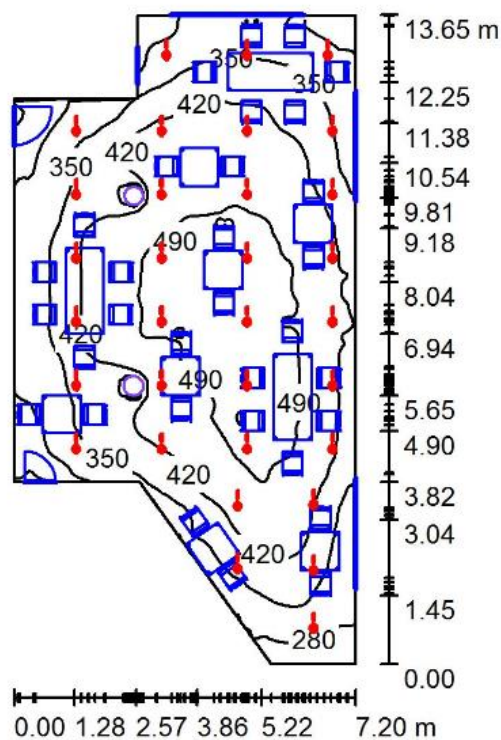


Ilustración 2.6 Gráfico densidad luminosa Comedor

Datos:

Tabla 2.5 Tabla valores finales comedor

Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:176

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	403	196	514	0.486
Suelo	47	302	81	470	0.268
Techo	78	143	108	189	0.752
Paredes (8)	68	190	97	478	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	32	PHILIPS DN560B 1xLED12S/830 C (1.000)	1200	1200	11.2
Total:			38400	38400	358.4

Valor de eficiencia energética: $4.58 \text{ W/m}^2 = 1.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 78.29 m^2)

COCINA

Diagrama:

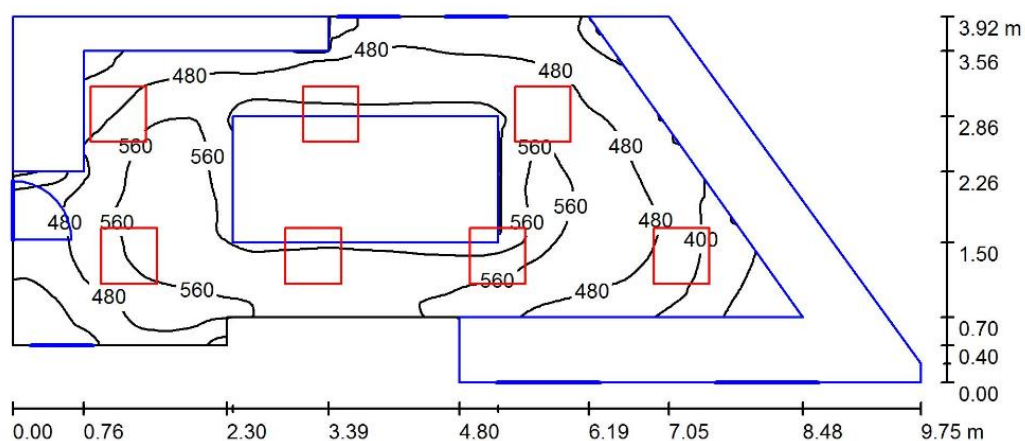


Ilustración 2.7 Gráfico densidad luminosa Cocina

Datos:

Tabla 2.6 Tabla valores finales Cocina

Altura del local: 3.200 m, Factor mantenimiento: 0.80				Valores en Lux, Escala 1:70	
Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	522	266	657	0.510
Suelo	50	220	5.84	492	0.027
Techo	70	195	92	361	0.474
Paredes (9)	76	239	5.26	926	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 128 x 128 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	7	PHILIPS CR150B PSD W60L60 IP54 1 xLED35S/840 (1.000)	3500	3500	40.0
Total:			24500	Total: 24500	280.0

Valor de eficiencia energética: $9.16 \text{ W/m}^2 = 1.76 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 30.56 m^2)

ALMACÉN

Diagrama:

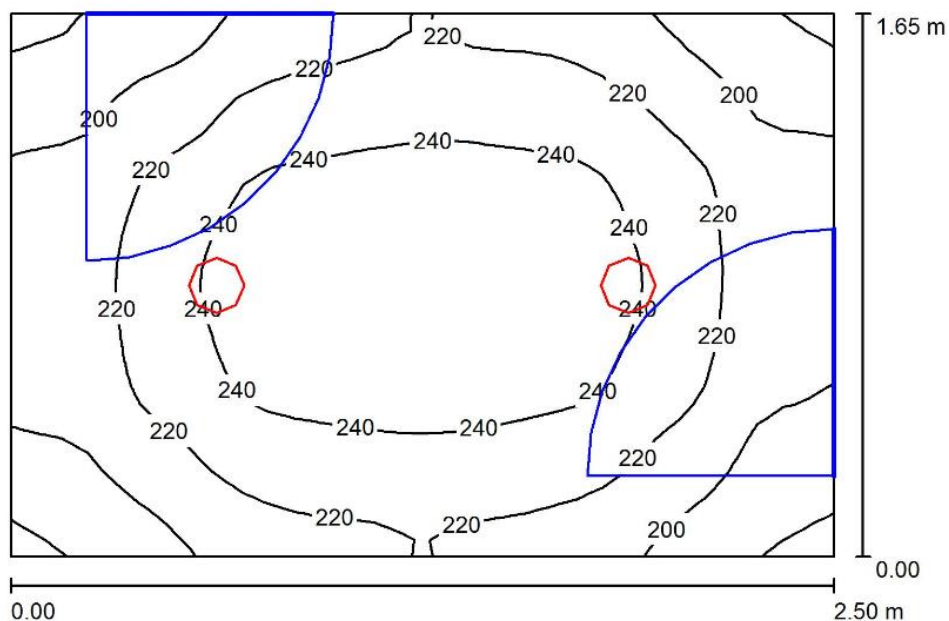


Ilustración 2.8 Gráfico densidad luminosa Almacén

Datos:

Tabla 2.7 Tabla valores finales almacén

Altura del local: 3.500 m, Altura de montaje: 3.577 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:22

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	222	175	251	0.789
Suelo	53	165	144	179	0.871
Techo	70	97	76	109	0.782
Paredes (4)	69	148	72	304	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS DN460B 1xLED11S/830 C (1.000)	1150	1150	10.6
			Total: 2300	Total: 2300	21.2

Valor de eficiencia energética: $5.14 \text{ W/m}^2 = 2.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 4.12 m^2)

ASEO 1

Diagrama:

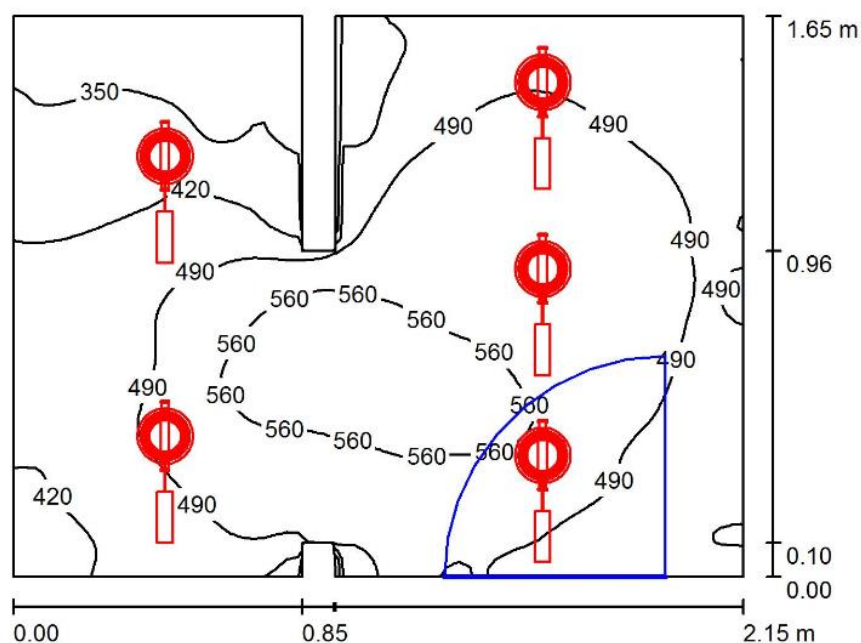


Ilustración 2.9 Gráfico densidad luminosa Aseo 1

Datos:

Tabla 2.8 Tabla valores finales aseo 1

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:22

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	476	291	610	0.611
Suelo	49	331	219	404	0.660
Techo	73	217	153	324	0.707
Paredes (12)	68	299	142	1623	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	PHILIPS DN560B 1xLED8S/830 C (1.000)	820	820	8.0
Total:			4100	4100	40.0

Valor de eficiencia energética: $11.53 \text{ W/m}^2 = 2.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 3.47 m^2)

ASEO 2

Diagrama:

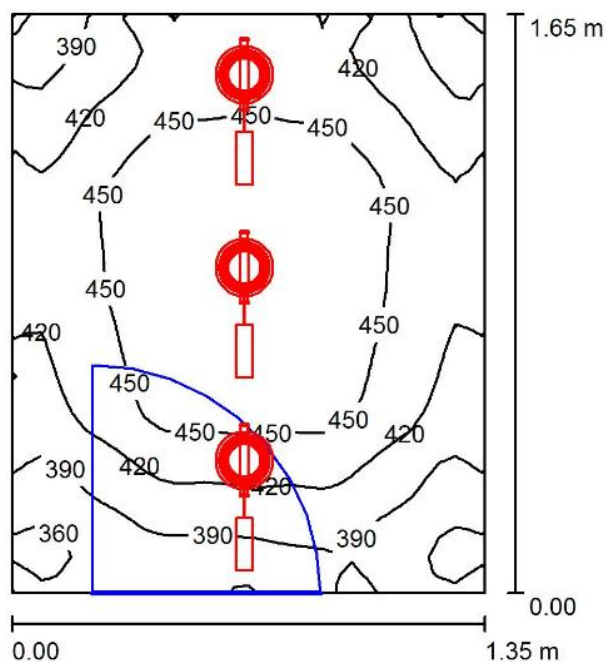


Ilustración 2.10 Gráfico densidad luminosa Aseo 2

Datos:

Tabla 2.9 Tabla valores finales aseo 2

Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:22

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	428	341	482	0.798
Suelo	49	284	249	315	0.874
Techo	73	200	145	334	0.727
Paredes (4)	68	278	146	2004	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 32 x 32 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS DN560B 1xLED8S/830 C (1.000)	820	820	8.0
			Total: 2460	Total: 2460	24.0

Valor de eficiencia energética: $10.77 \text{ W/m}^2 = 2.52 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 2.23 m^2)

Tabla de resultados

Tabla 2.10 Tabla comparativa de valores finales

Estancia	Valor VEEI	Valor VEEI limite	Valor Potencia	Valor Pot. limite
BAR	1.23	8.0	3.85	18
COMEDOR	1.14	8.0	4.58	18
COCINA	1.85	4.0	9.16	18
ALMACÉN	2.32	4.0	5.14	18
ASEO 1	2.42	4.0	11.53	18
ASEO 2	2.52	4.0	10.57	18

5 Iluminación de emergencia

Normativa

El alumbrado de emergencia es aquel previsto para ser utilizado en caso de un fallo en la alimentación del alumbrado normal.

En nuestro local, por ser un local de pública concurrencia, vamos a tener que basarnos en una serie de normativa que detalla los métodos de instalación y utilización posterior del sistema de emergencia y seguridad.

Los aparatos autónomos destinados al alumbrado de emergencia deberán cumplir la norma UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

Pero la norma que a nosotros realmente nos interesa es la **ITC-BT-28**, esta tiene como objetivo garantizar la instalación y funcionamiento correctos de los servicios de seguridad en caso de evacuación o la iluminación de puntos de vital importancia de los edificios.

En nuestro caso la norma dice que será obligatoria la instalación del sistema de emergencia:

Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios:

Cualquiera que sea su ocupación, los siguientes: Templos, Museos, Salas de conferencias y congresos, casinos, hoteles, hostales, **bares, cafeterías, restaurantes o similares**, zonas comunes en agrupaciones de establecimientos comerciales, aeropuertos, estaciones de viajeros, estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, hospitales, ambulatorios y sanatorios, asilos y guarderías.

Las fuentes de servicios de emergencia y seguridad deben instalarse en un lugar fijo y de forma que un fallo en la fuente normal de alimentación no afecte a estas, se deben cumplir estas condiciones en los equipos autónomos:

1. Deben instalarse en un emplazamiento apropiado y solo accesible para personas cualificadas.
2. Debe haber una correcta ventilación en el emplazamiento.
3. No se admiten derivaciones separadas y alimentadas por una red pública a menos que se asegure que estas no pueden fallar simultáneamente.
4. Si existe una sola fuente de alimentación a los servicios de seguridad y emergencia esta no puede ser utilizada para otros usos.

5.1.1 Prescripciones generales

En locales de pública concurrencia como es nuestro caso, un restaurante, deberemos cumplir las prescripciones siguientes:

1. El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará en dicho punto un dispositivo de mando y protección.
2. El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.
3. En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.
4. En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.
5. Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:
 - Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.

- Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente contruidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120, como mínimo.
 - Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, armados, colocados directamente sobre las paredes.
6. Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 o 5; o a la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de la llama” de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, cumplen con esta prescripción.

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123 partes 4 ó 5, apartado 3.4.6, cumplen con la prescripción de emisión de humos y opacidad reducida.

7. Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.

5.1.2 Prescripciones complementarias para locales de reunión y trabajo

Nuestro local, es considerado por la norma como un local de reunión es por ello que además de las prescripciones generales ha de cumplir lo siguiente:

A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:

- Salas de venta o reunión, por planta del edificio
- Escaparates
- Almacenes
- Talleres
- Pasillos, escaleras y vestíbulos

Alumbrado de emergencia

La ITC-BT-28 nos ofrece unos valores límite que son los siguientes:

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, **una iluminancia horizontal mínima de 1 lux**.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, **la iluminancia mínima será de 5 lux**.

La relación entre la **iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40**.

Alumbrado anti-pánico

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una **iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux** en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

Cálculo del alumbrado de emergencia

Con el fin de cumplir la normativa recogida anteriormente tanto en los niveles de iluminación como en la correcta ubicación de las luces de emergencia y asegurando que la evacuación de las personas que se encuentran en el restaurante sea correcta en caso de emergencia procedemos al cálculo de la iluminación de emergencia.

Para el cálculo de la iluminación de emergencia vamos a utilizar el programa Daisalux, que está especializado en el cálculo de este tipo de iluminación.

5.1.3 Recorrido salida de emergencia

En primer lugar en el programa Daisalux, debemos fijar un recorrido para la salida de emergencia, este deberá ser lo más sencillo posible esquivando los obstáculos. Será el siguiente:

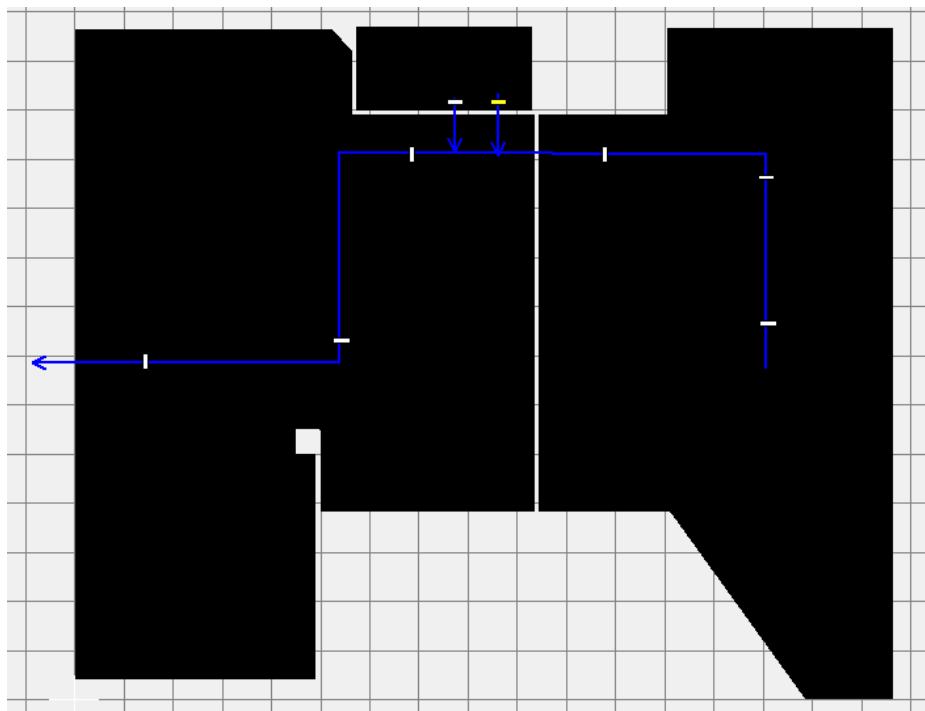


Ilustración 2.11 Recorrido salidas de emergencia

5.1.4 Resultados Daisalux

Hemos seleccionado el modelo de luz *HYDRA LD N3* que se detallara más adelante, para este modelo y el recorrido anteriormente mostrado los resultados que arroja el programa son los siguientes:

Tabla 2.11 Valores iluminación de emergencia DaisaLux

PARÁMETRO	OBJETIVO	OBTENIDO EN PLANO h = 0.00 m.	OBTENIDO EN VOLUMEN h = 0.00-1.00 m.	CUMPLIDO
Luxes mínimos en recorridos:	1.00	2.21		✓
Luxes promedio mínimo en recorridos:	---	3.04		✓
Uniformidad en recorridos (lx máx. / lx mín.):	40.00	2.52		✓
Longitud de recorridos de evacuación cubierta:	≥ 1.00 lx.	100.0 %		✓
Luxes mínimos en puntos de seguridad y cuadros eléctricos:	5.00	----		✓
Superficie del plano cubierta:	≥ 0.50 lx.	92.0 %	86.3 %	
Uniformidad en plano (lx máx. / lx mín.):	40.00	11.26	18.06	✓
Lúmenes / m ² :	---	6.84	6.84	✓
<hr/>				
Superficie:	187.2 m ²	Iluminación media:	2.36 lx	
<hr/>				
Factor de mantenimiento:	1.00			

Como podemos observar, los objetivos marcados por la norma se cumplen.

Otros resultados de interés serían:

La distribución de luz en caso de emergencia:

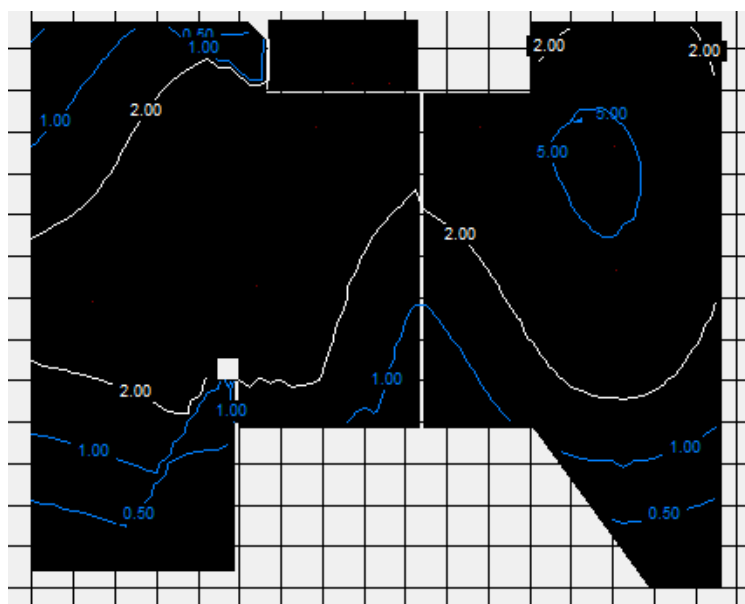


Ilustración 2.12 Distribución de la luz de emergencia

La cantidad de luz a lo largo de todo el recorrido de emergencia:

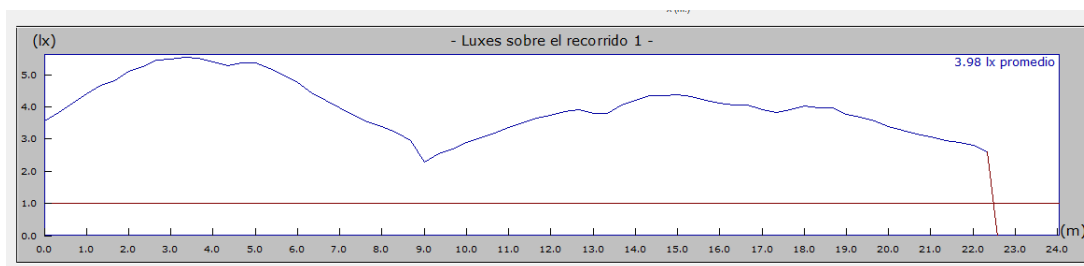


Ilustración 2.13 Cantidad de luz a lo largo del recorrido de emergencia

5.1.5 Detalle del producto

Como hemos dicho para el alumbrado de emergencia utilizaremos el modelo de luminaria *HYDRA LD N3*, cuyos detalles técnicos son los siguientes:



Ilustración 2.14 Luminaria de emergencia HYDRA LD N3

Se trata de un cuerpo rectangular con aristas pronunciadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material. Consta de una lámpara LED que se ilumina si falla el suministro de red.

Características técnicas:

Tensión de alimentación: 220-230V 50/60Hz

Flujo luminoso en emergencia (lm): 160

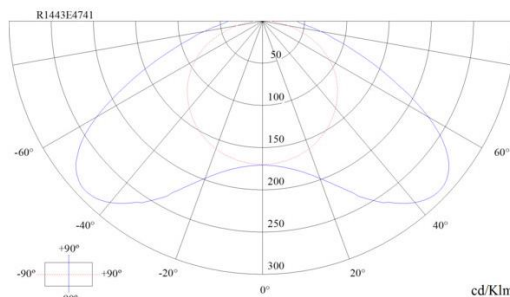


Ilustración 2.15 Características del flujo de luz de emergencia

ANEXO II: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ÍNDICE

1	Introducción	30
2	Características del local y ubicación.....	30
2.1	Superficies del restaurante	30
3	Normativa y reglamento	30
4	Fórmulas utilizadas en los cálculos	31
4.1	Intensidad máxima admisible:	31
4.2	Caída de tensión:	32
4.3	Intensidad de cortocircuito:.....	33
5	Previsión de potencia	35
6	Descripción de la instalación.....	35
6.1	Instalación de enlace	35
6.1.1	Contadores (ITC-BT-15)	36
6.1.2	Derivación individual	36
6.1.3	Cuadro general de distribución (ITC-BT-17 y 28)	36
6.2	Instalación receptora	41
6.2.1	Prescripciones generales	41
6.2.2	Sistemas de instalación	43
6.2.3	Tubos y canales protectores.....	43
6.2.4	Protección contra sobrecargas.....	43
6.2.5	Protección contra contactos directos e indirectos.....	44
6.2.6	Prescripciones específicas	44
7	Calculo de la instalación eléctrica:	44
7.1	Sección de las líneas.....	44
7.2	Calculo de los factores de corrección por la canalización:	46
7.3	Calculo de las protecciones:	47
7.4	Puesta a tierra:.....	51

1 Introducción

El objetivo de este anexo es definir la instalación eléctrica de baja tensión para la iluminación de todo el restaurante y cada una de las zonas de este, en el justificaremos mediante los cálculos necesarios las decisiones y obras que se vayan a llevar a cabo.

Se tendrá siempre en cuenta la normativa vigente en este caso el reglamento de baja tensión (RBT) y sus instrucciones complementarias. Además de las instrucciones pertinentes por parte de la Empresa Suministradora de Energía Eléctrica.

2 Características del local y ubicación

Se trata de una casa de dos alturas en la cual su planta baja se destinara en su totalidad a los servicios del restaurante que constará de; bar, comedor, cocina, aseos y almacén. Su primer piso será un piso de habitaciones que no se tendrá en cuenta en este proyecto.

Se trata de un establecimiento clasificado como local de PUBLICA CONCURRENCIA según la ITC-BT-28 del reglamento de Baja Tensión.

El edificio está situado en la población de Nestares, vecina a la ciudad de Reinos. Más exactamente se encuentra en la Avenida de Campoo. Esta situación se encuentra detallada en el documento N°3: Planos, y más concretamente en los planos de emplazamiento.

2.1 Superficies del restaurante

Tabla 3.12 Superficies restaurante

SUPERFICIES		
Bar	85,30	m ²
Comedor	78,30	m ²
Cocina	30,60	m ²
Barra	16,50	m ²
Aseo 1	3,50	m ²
Aseo 2	2,20	m ²
Almacén	4,10	m ²
TOTAL superficie	220,50	m²

3 Normativa y reglamento

Para la elaboración de las instalaciones eléctricas del local vamos a tener en cuenta la siguiente normativa:

- RBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.

- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrentensiones.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- UNE-EN 60947-2: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- UNE-EN 60947-3: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-EN 60898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrentensiones.

4 Fórmulas utilizadas en los cálculos

4.1 Intensidad máxima admisible:

A la hora de calcular las instalaciones debemos comprobar que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las permitidas por el Reglamento de Baja Tensión, esta tensión la calculamos:

1. Intensidad nominal en monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

2. Intensidad nominal en trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

In: Intensidad nominal del circuito en A

P: Potencia en W

Uf: Tensión simple en V

Ul: Tensión compuesta en V

Cos φ : Factor de potencia

4.2 Caída de tensión:

La caída de tensión no puede superar un valor de 1,5% en Derivación Individual ya que se trata de una instalación para usuario único.

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para el resto de circuitos, siendo admisible la compensación de caída de tensión junto con las correspondientes derivaciones individuales, de manera que conjuntamente no se supere un porcentaje del 4,5% de la tensión nominal para los circuitos de alumbrado y del 6,5% para el resto de circuitos.

Podemos encontrar estos valores en el Reglamento de Baja Tensión BT-19.

1. ΔV en monofásico

Despreciando el término de reactancia, dado el elevado valor de R/X, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

2. ΔV en trifásico

Despreciando también en este caso el término de reactancia, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

Los valores de la resistividad (ρ), están referidos a una temperatura de a 20°C. Los conductores van a ser de cobre, y los valores de la resistividad a una temperatura de 20°C van a ser:

- Cobre

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

I_n : Intensidad nominal del circuito en A

I_z : Intensidad admisible del cable en A.

P: Potencia en W

$\cos \varphi$: Factor de potencia

S: Sección en mm²

L: Longitud en m

ρ : Resistividad del conductor en ohm·mm²/m

α : Coeficiente de variación con la temperatura

4.3 Intensidad de cortocircuito:

Entre Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

Entre fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

U_l : Tensión compuesta en V

U_f : Tensión simple en V

Z_t : Impedancia total en el punto de cortocircuito en ohm

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en kA

La impedancia total en el punto del cortocircuito la vamos a obtener a partir de la resistencia y la reactancia total hasta el punto de cortocircuito, con la siguiente formula:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Donde:

R_t : Resistencia total en el punto de cortocircuito.

$$R_t = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

X_t : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

$$X_t = X_1 + X_2 + \dots + X_n$$

Por esto, los dispositivos de protección que vayamos a instalar deben tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito en el punto en el que se instalen.

Además, **deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor**, para ello, la curva de actuación de los automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por tanto se debe cumplir:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

Donde:

I : Intensidad permanente de cortocircuito en A.

t : Tiempo de desconexión en s.

C : Constante que depende del tipo de material.

ΔT : Sobretemperatura máxima del cable en °C.

S : Sección en mm²

5 Previsión de potencia

La potencia prevista para esta instalación va a ser:

$$P_T = P_A + k \cdot \sum_{i=1}^n P_F = 23209W$$

Teniendo en cuenta que no vamos a aplicar coeficiente de simultaneidad y por tanto $k=1$.

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

Tabla 3.13 Previsión de potencias

Cargas	Denominación	P. Unitaria (kW)	Número	P. Instalada (kW)	P. Demandada (kW)
Motores	C-1	1.500	1	3.10	2.88
	C-1	1.200	1		
	C-1	0.400	1		
Alumbrado	-	-	-	-	-
Alumbrado	varios	0.040	14	1.38	1.32
	varios	0.011	69		
	C-2	0.008	8		
Otros usos	C-1	3.500	1	19.30	18.70
	varios	3.000	3		
	C-1	2.500	1		
	C-1	2.300	1		
	varios	1.000	2		

6 Descripción de la instalación

6.1 Instalación de enlace

La instalación de enlace va desde la caga general de protección incluida hasta la instalación receptora del usuario, pasando en nuestro caso por la derivación individual y hasta el cuadro general de mando y protección.

6.1.1 Contadores (ITC-BT-15)

Se instalara el contador exigido por la compañía suministradora, este será un armario de medida del tipo AV.01-T.

6.1.2 Derivación individual

Derivación individual es la parte de la instalación que, partiendo del embarrado de la centralización de contadores, suministra energía eléctrica a la instalación de usuario.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según UNE 21.123 parte 4. Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de la llama” de acuerdo con las normas UNE-EN50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

Los conductores a utilizar serán de designación genérica RZ1, con una sección mínima de 16 mm^2 , de tal forma que la máxima caída de tensión no supere el 1%.

La designación de este circuito será: RZ1 5 G 16 mm^2

Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

6.1.3 Cuadro general de distribución (ITC-BT-17 y 28)

Los circuitos de protección privados se ejecutarán según lo dispuesto en la ITC-BT-17 y constarán como mínimo de:

Un interruptor general automático de corte omnipolar con accionamiento manual, de intensidad nominal 40 A y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. El interruptor general es independiente del interruptor para el control de potencia (ICP) o maxímetro y no puede ser sustituido por éste.

Se instalarán interruptores diferenciales para garantizar la protección contra contactos indirectos, con una intensidad diferencial-residual máxima de 30 mA e intensidad asignada mínima de 40 A.

El cuadro general de mando y protección (CGMP) se situará lo más cercano a la entrada de la derivación individual, en un lugar al que no tenga acceso el público.

El ICP o maxímetro se alojará, antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable.

Cumplirá con todas las prescripciones que establece el actual Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT).

En la siguiente tabla se resumen las **características del cuadro general de mando y protección y los circuitos interiores**:

Tabla 3.14 Características cuadro general mando y protección y circuitos interiores

Circuito	Tipo	Pot (kW)	Cos f	Longitud (m)	Protecciones
					Línea
Derivación individual	T	23.209	0.94	15.0	<p>Contadores Contador de activa IEC60269 gL/gG In: 40 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG</p>
					<p>RZ1 0.6/1 kV RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 3 x 16 mm² N: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 16 mm² P: RZ1 0,6/1 kV Cobre Flexible 16 mm²</p>
CGMP	T	23.209	0.95	Puente	<p>EN60898 6kA Curva C. In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3; Tripolar</p>
					<p>H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 16 mm² N: H07Z1 Cobre Flexible 16 mm² P: H07Z1 Cobre Flexible 16 mm²</p>
CIRCUITO 1	T	6.324	0.95	Puente	<p>IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I) EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3; Tripolar</p>
					<p>H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 2.5 mm² N: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm²</p>
Alumbrado zona 1	M	0.449	0.94	25.0	<p>EN60898 6kA Curva C. In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3; Bipolar</p>
					<p>H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm²</p>
Enchufes de uso general	M	3.00	0.95	45.0	<p>EN60898 6kA Curva C. In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3; Bipolar</p>
					<p>H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm²</p>
Cámaras frigoríficas cocina	M	1.875	0.90	20.0	<p>EN60898 6kA Curva C. In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3; Bipolar</p>
					<p>H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm²</p>
Previsión climatización zona 1	M	1.0	0.94	20.0	<p>EN60898 6kA Curva C. In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3; Bipolar</p>
					<p>H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm²</p>

Diseño y cálculo de las instalaciones de un restaurante

Circuito	Tipo	Pot (kW)	Cos ϕ	Longitud (m)	Protecciones
					Línea
CIRCUITO 2	T	8.80	0.95	Puente	IEC60947-2 Instantáneos. In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I); Tripolar-Tetrapolar EN60898 6kA Curva C. In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3; Tripolar
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 2.5 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Cafetera	T	2.3	0.90	15.0	EN60898 6kA Curva C. In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3; Tripolar
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 1.5 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Freidora cocina	T	3.50	0.95	10.0	EN60898 6kA Curva C. In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3; Tripolar
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 1.5 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Plancha cocina	T	3.00	0.95	10.0	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3; Tripolar
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 1.5 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
CIRCUITO 3	T	4.934	0.90	Puente	IEC60947-2 Instantáneos. In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I); Tripolar-Tetrapolar EN60898 6kA Curva C. In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3; Tripolar
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 2.5 mm ² N: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Fuerza cocina	M	3.00	0.95	10.0	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3; Tripolar
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm ²
Alumbrado zona 2	M	0.694	0.95	20.0	EN60898 6kA Curva C. In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3; Bipolar
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²
Alumbrado exterior	M	0.240	0.95	40.0	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3; Bipolar
					H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm ² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm ²

Circuito	Tipo	Pot (kW)	Cos f	Longitud (m)	Protecciones
					Línea
Previsión climatización zona 2	M	1.00	0.95	20.0	<p>EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3; Bipolar</p> <p>H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm²</p>
CIRCUITO 4	T	4.4	0.95	Puente	<p>EN60898 6kA Curva C. In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3; Tripolar IEC60947-2 Instantáneos. In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I); Tripolar-Tetrapolar</p> <p>H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 3 x 2.5 mm² N: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm²</p>
Enchufes barra	M	2.5	0.94	20.0	<p>EN60898 6kA Curva C. In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3; Bipolar</p> <p>H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm²</p>
Cámara de hielos barra	M	0.5	0.90	20.0	<p>EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3; Bipolar</p> <p>H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 1.5 mm² P: H07Z1 Cobre Flexible 1.5 mm²</p>
Cámaras frigoríficas barra	M	1.5	0.95	20.0	<p>EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3; Bipolar</p> <p>H07Z1 H07Z1 Cobre Flexible 2 x 2.5 mm² P: H07Z1 Cobre Flexible 2.5 mm²</p>

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Tabla 3.15 Tabla de canalizaciones de la instalación.

Esquemas	Tipo de instalación
CGMP	<p>Temperatura: 40 °C</p> <p>Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante</p>
CIRCUITO 1	<p>Temperatura: 40 °C</p> <p>Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante</p>

Alumbrado Zona 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 16 mm
Enchufes de uso general	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Cámaras frigoríficas cocina	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Previsión climatización Zona 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 16 mm
CIRCUITO 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Cafetera	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Freidora cocina	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Plancha cocina	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
CIRCUITO 3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante
Fuerza cocina	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Alumbrado Zona 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 16 mm
Alumbrado exterior	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 16 mm
Previsión climatización Zona 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 16 mm
CIRCUITO 4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante

Enchufes barra	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm
Cámara de hielos barra	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 16 mm
Cámaras frigoríficas barra	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo o conducto empotrado en pared aislante. DN: 20 mm

6.2 Instalación receptora

6.2.1 Prescripciones generales

Las características de esta instalación vendrán determinadas de acuerdo a la norma UNE 20460-3, a continuación se explican:

Conductores activos:

Los cables y conductores empleados en la instalación van a ser de cobre y aislados.

Las secciones de los conductores de la instalación se van a determinar de modo que las caídas de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de esta sean menores de un 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y de menos de un 5% de la tensión nominal para los circuitos destinados a cualquier otro uso. En nuestro caso vamos a considerar que todos los aparatos puedan funcionar simultáneamente.

Los conductores de la instalación serán fácilmente identificables. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Para el conductor neutro en la instalación se utilizará el color azul claro. Al conductor de protección se la identificará por el color verde-amarillo. Los conductores de fase, se identificarán por los colores marrón, gris o negro.

Conductores de protección:

Estos discurrirán unto a los conductores activos por dentro de una envolvente común a todos ellos y por ello mantendrá el mismo aislamiento. Las conexiones en los conductores se realizaran por piezas de conexión de apriete por rosca que deben ser accesibles para verificación y ensayo.

Subdivisiones de la instalación:

Con el fin de que las averías que se puedan originar no afecten al conjunto de la instalación, esta se ha subdividido en varios circuitos, para ello los dispositivos de protección están coordinados con los dispositivos que les preceden.

Además, esta subdivisión de la instalación facilitara los ensayos, verificaciones y el mantenimiento.

Equilibrado de cargas:

Para conseguir el máximo equilibrio entre las cargas que forman parte de la instalación se ha tratado de repartir esta entre los diferentes circuitos, de esta forma se consigue que no se produzcan desequilibrios entre ellos.

Posibilidad de separación de la alimentación:

La instalación ha sido proyectada de modo que se puede desconectar de la fuente de alimentación de energía, al tener el origen en un cuadro de mando y distribución.

Posibilidad de conectar y desconectar carga:

La instalación dispone de interruptores que permiten la conexión y desconexión en carga en una sola maniobra de circuitos principales y cuadros secundarios.

Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica:

La instalación presentara una resistencia de aislamiento de $0.5\text{M}\Omega$, este aislamiento se mide con relación a la tierra y entre los conductores.

Conexiones:

Las respectivas conexiones se realizaran mediante bornes de conexión de forma individual o formando bloques o regletas de conexión. Siempre realizadas en el interior de cajas de empalme y/o de derivación. Aquellos conductores de mas de 6mm^2 deben conectarse por medio de terminales adecuados con el fin de que no queden sometidos a esfuerzos mecánicos.

6.2.2 Sistemas de instalación

Aquellos circuitos que puedan encontrarse en un mismo tubo o mismo compartimento de canal serán aislados para la misma tensión.

Cuando se encuentren próximas una canalización eléctrica con una no eléctrica, deberá haber entre las superficies exteriores de ambas ya distancia mínima de 3 cm. En caso de tratarse de conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se dispondrán de modo que no puedan alcanzar temperaturas peligrosas, esto se conseguirá por medio de una distancia adecuada o con el uso de pantallas calorífugas. Las canalizaciones eléctricas se situarán por encima de aquellas que puedan dar lugar a condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y no eléctricas pueden ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción siempre y cuando exista la protección contra contactos indirectos adecuada y siempre que estén protegidas a posibles peligros que pueda presentar su proximidad.

La instalación dispondrá de una identificación de sus circuitos y elementos, se considerará diferenciado bien por su naturaleza, o por los conductores que la componen o por sus dimensiones y trazado.

6.2.3 Tubos y canales protectores

Los tubos protectores según lo dispuesto en la norma UNE 50086 deberán ser no metálicos y clasificados según la norma anterior.

Las canalizaciones empotradas deben ser suficientemente flexibles.

El diámetro de los tubos debe ser suficiente para permitir el alojamiento y la extracción de los cables.

6.2.4 Protección contra sobreintensidades

Los circuitos descritos en el proyecto estarán protegidos contra sobreintensidades y sus efectos, para ello la interrupción del circuito afectado se realizará en un tiempo conveniente.

Protección contra sobrecargas: Se emplearán interruptores automáticos de corte onipolar con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos: Se emplearán interruptores automáticos con sistema de corte onipolar.

6.2.5 Protección contra contactos directos e indirectos

Contactos directos:

Los materiales utilizados en la instalación han de estar convenientemente aislados con el fin de evitar cualquier tipo de contacto con las partes activas.

Contactos indirectos:

Los puntos de luz utilizaran una protección de clase A (separación de partes activas y masas accesibles). El resto de la instalación utilizara una protección de clase B (puesta a tierra de masas).

6.2.6 Prescripciones específicas

Debido a que nuestro establecimiento se trata de un establecimiento de pública concurrencia, la instalación eléctrica deberá cumplir lo establecido en la ITC-BT-28 del reglamento.

La alimentación a los servicios de seguridad será automática, constituida por aparatos autónomos.

Dado que nuestro local es de pública concurrencia y con una ocupación de entre 50 y 300 personas aproximadamente, deberá contar con alumbrado de emergencia y no será exigible el suministro de socorro.

7 Cálculo de la instalación eléctrica:

Para realizar el cálculo de la instalación eléctrica nos vamos a apoyar en el software CYPELEC, en este programa podemos realizar el plano unifilar además de seleccionar todas las características de los diferentes circuitos, como las protecciones (diferenciales, magneto térmicos, etc.), secciones de cables, secciones de tubos.... Una vez hayamos introducido todos los circuitos con sus características apoyándonos el programa sabremos si estamos cumpliendo la normativa y este nos arrojará todos los datos técnicos necesarios para completar esta parte del proyecto.

7.1 Sección de las líneas

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

Caída de tensión

- Circuitos interiores de la instalación:
 - 3% para circuitos de alumbrado.
 - 5% para el resto de circuitos.

Caída de tensión acumulada

- Circuitos interiores de la instalación:
 - 4,5% para circuitos de alumbrado.
 - 6,5% para el resto de circuitos.

En la siguiente tabla se muestran las soluciones adoptadas a los diferentes circuitos para el restaurante.

Tabla 3.16 Cálculo de la instalación eléctrica

Circuitos	Tipo	P Calc (kW)	Cos φ	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	ΔV (%)	ΔV Acum (%)
Derivación individual	T	23.209	0.94	15.0	RZ1 5 G 16	100.0	35.7	0.32	0.32
CGMP	T	23.209	0.94	Puente	H07Z1 5 G 16	49.0	35.7	0.01	0.33
CIRCUITO 1	T	6.324	0.94	Puente	H07Z1 5 G 2.5	16.0	9.94	0.02	0.35
1 – Alumbrado zona 1	M	0.449	0.90	25.0	H07Z1 3 G 1.5	13.0	1.94	0.61	0.96
2 – Enchufes de uso general	M	3.0	0.95	45.0	H07Z1 3 G 2.5	17.5	13.67	4.49	4.84
3 – Cámaras frigoríficas cocina	M	1.875	0.95	20.0	H07Z1 3 G 2.5	17.5	10.15	1.25	1.59
4- Previsión climatización zona 1	M	1.0	0.95	20.0	H07Z1 3 G 1.5	13.0	4.56	1.09	1.43
CIRCUITO 2	T	8.8	0.95	Puente	H07Z1 5 G 2.5	16.0	13.37	0.02	0.35
5- Cafetera	T	2.3	0.90	15.0	H07Z1 5 G 1.5	11.5	3.49	0.31	0.67
6- Freidora cocina	T	3.50	0.95	10.0	H07Z1 5 G 1.5	11.5	5.3	0.32	0.67
7- Plancha cocina	T	3.0	0.94	10.0	H07Z1 5 G 1.5	11.5	4.6	0.27	0.63
CIRCUITO 3	T	4.934	0.94	Puente	H07Z1 5 G 2.5	16.0	7.4	0.01	0.34
8- Fuerza cocina	M	3.0	0.90	10.0	H07Z1 3 G 2.5	17.5	13.7	1.0	1.34
9- Alumbrado zona 2	M	0.694	0.95	20.0	H07Z1 3 G 1.5	13.0	3.0	0.75	1.1
10- Alumbrado exterior	M	0.24	0.95	40.0	H07Z1 3 G 1.5	13.0	1.0	0.52	0.86
11- Previsión climatización zona 2	M	1.0	0.94	20.0	H07Z1 3 G 1.5	13.0	4.6	1.09	1.43
CIRCUITO 4	T	4.4	0.94	Puente	H07Z1 5 G 2.5	16.0	7.1	0.01	0.34
12- Enchufes barra	M	2.5	0.90	20.0	H07Z1 3 G 2.5	17.5	11.4	1.66	2.0
13- Cámara hielos barra	M	0.5	0.95	20.0	H07Z1 3 G 1.5	13.0	2.7	0.54	0.88
14- Cámaras frigoríficas barra	M	1.5	0.94	20.0	H07Z1 3 G 2.5	17.5	8.1	1.0	1.34

7.2 Cálculo de los factores de corrección por la canalización:

Tabla 3.17 Cálculo de los factores de corrección por canalización.

Circuitos	Tipo de instalación	Factor De corrección
Derivación individual	Instalación enterrada - Bajo tubo. DN: 90 mm - T ^a : 25 °C Resistividad térmica del terreno: 1.0 °C·cm/W	0.80
CGMP	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo, empotrados en pared aislante.	1.00
CIRCUITO 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo, empotrados en pared aislante.	1.00
1 – Alumbrado zona 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo, empotrados en pared aislante. DN=16mm	1.00
2 – Enchufes de uso general	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo, empotrados en pared aislante. DN=20mm	1.00
3 – Cámaras frigoríficas cocina	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo, empotrados en pared aislante. DN=20mm	1.00
4- Previsión climatización zona 1	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo, empotrados en pared aislante. DN=16mm	1.00
CIRCUITO 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo, empotrados en pared aislante.	1.00
5- Cafetera	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo, empotrados en pared aislante. DN=20mm	1.00
6- Freidora cocina	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo, empotrados en pared aislante. DN=20mm	1.00
7- Plancha cocina	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo, empotrados en pared aislante. DN=20mm	1.00
CIRCUITO 3	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo, empotrados en pared aislante.	1.00
8- Fuerza cocina	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo, empotrados en pared aislante. DN=20mm	1.00
9- Alumbrado zona 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo, empotrados en pared aislante. DN=16mm	1.00
10- Alumbrado exterior	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo, empotrados en pared aislante. DN=16mm	1.00

Circuitos	Tipo de instalación	Factor De corrección
11- Previsión climatización zona 2	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo, empotrados en pared aislante. DN=16mm	1.00
CIRCUITO 4	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo, empotrados en pared aislante.	1.00
12- Enchufes barra	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo, empotrados en pared aislante. DN=20mm	1.00
13- Cámara hielos barra	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo, empotrados en pared aislante. DN=16mm	1.00
14- Cámaras frigoríficas barra	Temperatura: 40 °C Caso A- Bajo tubo, empotrados en pared aislante. DN=20mm	1.00

7.3 Cálculo de las protecciones:

Sobrecarga:

Para que la línea quede protegida a sobrecarga, la protección debe cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$I_{uso} \leq I_n \leq I_z \text{ cable}$$

$$I_{tc} \leq 1,45 \times I_z \text{ cable}$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

I_{uso} = Intensidad de uso prevista en el circuito.

I_n = Intensidad nominal del fusible o magnetotérmico.

I_z = Intensidad admisible del conductor o del cable.

I_{tc} = Intensidad disparo del dispositivo a tiempo convencional.

Otros datos de la tabla son:

⇒ P Calc = Potencia calculada.

⇒ Tipo = (T) Trifásica, (M) Monofásica.

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{cu} \geq I_{cc \text{ máx}}$$

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$\text{Para } I_{cc \text{ máx}}: T_p \text{ CC máx} < T_{\text{cable CC máx}}$$

$$\text{Para } I_{cc \text{ mín}}: T_p \text{ CC mín} < T_{\text{cable CC mín}}$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- ⇒ I_{cu} = Intensidad de corte último del dispositivo.
- ⇒ I_{cs} = Intensidad de corte en servicio. Se recomienda que supere la I_{cc} en protecciones instaladas en acometida del circuito.
- ⇒ T_p = Tiempo de disparo del dispositivo a la intensidad de cortocircuito.
- ⇒ T_{cable} = Valor de tiempo admisible para los aislamientos del cable a la intensidad de cortocircuito.

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

Línea general

Sobrecarga:

Tabla 3.18 Cálculo de protecciones línea general (Sobrecarga)

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	I_{uso} (A)	Protecciones	I_z (A)	I_{tc} (A)	$1.45 \times I_z$ (A)
Esquema eléctrico	23.21	T	35.7	IEC60269 gL/gG In: 40 A; Un: 400 V; I_{cu} : 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	64.0	145.0

Cortocircuito:

Tabla 3.19 Cálculo de protecciones línea general (Cortocircuito)

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín	Tcable CC máx CC mín	Tp CC máx CC mín
Esquema eléctrico	T	IEC60269 gL/gG In: 40 A; Un: 400 V; Icu: 100 kA; Tipo gL/gG	100.0	100.0	12.0 2.8	< 0.1 0.65	- 0.02

Cuadro general de distribución

Sobrecarga:

Tabla 3.20 Cálculo de protecciones instalación (Sobrecarga)

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Iuso (A)	Protecciones	Iz (A)	I _{tc} (A)	1.45 x Iz (A)
CGMP	23.21	T	35.7	EN60898 6kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	49.0	58.0	71.1
CIRCUITO 1	6.32	T	9.9	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	16.0	23.2	23.2
Alumbrado Zona 1	0.45	M	1.9	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Enchufes de uso general	3.00	M	13.7	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Camaras frigorificas cocina	1.88	M	10.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Prevision climatizacion Zona 1	1.00	M	4.6	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
CIRCUITO 2	8.80	T	13.4	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	16.0	23.2	23.2
Cafetera	2.30	T	3.5	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	11.5	14.5	16.7
Freidora cocina	3.50	T	5.3	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	11.5	14.5	16.7
Plancha cocina	3.00	T	4.6	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	11.5	14.5	16.7
CIRCUITO 3	4.93	T	7.4	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	16.0	23.2	23.2

Diseño y cálculo de las instalaciones de un restaurante

Fuerza cocina	3.00	M	13.7	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Alumbrado Zona 2	0.69	M	3.0	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Alumbrado exterior	0.24	M	1.0	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Prevision climatizacion Zona 2	1.00	M	4.6	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
CIRCUITO 4	4.40	T	7.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	16.0	23.2	23.2
Enchufes barra	2.50	M	11.4	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4
Camara de hielos barra	0.50	M	2.7	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	13.0	14.5	18.9
Camaras frigorificas barra	1.50	M	8.1	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	17.5	23.2	25.4

Cortocircuito:

Tabla 3.21 Cálculo de protecciones instalación (Cortocircuito)

Esquemas	Tipo	Protecciones	Icu (kA)	Ics (kA)	Icc máx mín	Tcable CC máx CC mín	Tp CC máx CC mín
CGMP	T	EN60898 6kA Curva C In: 40 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.7 2.8	0.11 0.44	0.10 0.10
CIRCUITO 1	T	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.6 2.5	< 0.1 < 0.1	- -
Alumbrado Zona 1	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.5 0.3	< 0.1 0.40	- 0.10
Enchufes de uso general	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.5 0.2	< 0.1 1.33	- 0.10
Camaras frigorificas	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.5 0.5	< 0.1 0.33	- 0.10
Prevision climatizacion Zona 1	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.5 0.3	< 0.1 0.27	- 0.10
CIRCUITO 2	T	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.6 2.5	< 0.1 < 0.1	- -
Cafetera	T	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.0 0.4	< 0.1 0.17	- 0.10
Freidora cocina	T	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.0 0.6	< 0.1 < 0.1	- -

Plancha cocina	T	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.0 0.6	< 0.1 < 0.1	- -
CIRCUITO 3	T	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.6 2.5	< 0.1 < 0.1	- -
Fuerza cocina	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.5 0.8	< 0.1 0.12	- 0.10
Alumbrado Zona 2	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.5 0.3	< 0.1 0.27	- 0.10
Alumbrado exterior	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.5 0.2	< 0.1 0.95	- 0.10
Prevision climatizacion Zona 2	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.5 0.3	< 0.1 0.27	- 0.10
CIRCUITO 4	T	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	5.6 2.5	< 0.1 < 0.1	- -
Enchufes barra	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.5 0.5	< 0.1 0.33	- 0.10
Camara de hielos barra	M	EN60898 6kA Curva C In: 10 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.5 0.3	< 0.1 0.27	- 0.10
Camaras frigorificas	M	EN60898 6kA Curva C In: 16 A; Un: 240 / 415 V; Icu: 6 kA; Tipo C; Categoría 3	6.0	6.0	2.5 0.5	< 0.1 0.33	- 0.10

7.4 Puesta a tierra:

1. Resistencia de la puesta a tierra de las masas:

El cálculo de la resistencia de puesta a tierra de la instalación se realiza según la Instrucción 18 de Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se instalarán tres picas en línea de tubo de acero galvanizado de 25 mm de diámetro exterior con una longitud de 2 m y una separación entre picas de 2 m, por lo que la resistencia de puesta a tierra tendrá un valor de:

$$R = k \cdot \left(\frac{R_e}{n} \right) = 1.26 \cdot \left(\frac{250.00}{3} \right) = 105 \text{ Ohm}$$

siendo:

⇒ n = número de picas verticales en paralelo

⇒ Re = resistencia de un electrodo vertical,

⇒ k = coeficiente corrector dependiente del número de picas, disposición y la

relación distancia entre 2 electrodos y longitud de cada pica.

El valor de resistividad del terreno supuesta para el cálculo es estimativo y no homogéneo. Deberá comprobarse el valor real de la resistencia de puesta a tierra una vez realizada la instalación y proceder a las correcciones necesarias para obtener un valor aceptable si fuera preciso.

2. Resistencia puesta a tierra del neutro:

Este cálculo se realizara según la instrucción 18 del Reglamento electrotécnico de Baja Tensión.

La resistencia de puesta a tierra es de 3.00 Ohm.

3. Protección contra contactos indirectos:

La llamada intensidad diferencial residual debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

La intensidad de defecto se calcula como:

$$I_{def} = \frac{U_{fn}}{(R_{masas} + R_{neutro})}$$

Tabla 3.22 Calculo de puesta a tierra

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	I _{def} (A)	Sensibilidad (A)
CIRCUITO 1	T	9.9	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	2.138	0.030
CIRCUITO 2	T	13.4	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	2.138	0.030
CIRCUITO 3	T	7.4	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	2.138	0.030
CIRCUITO 4	T	7.1	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	2.138	0.030

siendo:

- ⇒ Tipo = (T)Trifásica, (M)Monofásica.
- ⇒ I = Intensidad de uso prevista en la línea.
- ⇒ I_{def} = Intensidad de defecto calculada.
- ⇒ Sensibilidad = Intensidad diferencial residual de la protección.

Además, la sensibilidad debe permitir que la intensidad circule por fugas de la instalación debidas a defectos de los cables, por ello la intensidad de no disparo del diferencial debe ser superior a la intensidad de fuga en el punto de la instalación.

La norma indica para la intensidad mínima de no disparo un valor igual a la mitad de la sensibilidad.

Tabla 3.23 Cálculo de puesta a tierra. Intensidad de no disparo e intensidad de fuga

Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Inodisparo (A)	Ifugas (A)
CIRCUITO 1	T	9.9	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.004
CIRCUITO 2	T	13.4	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.001
CIRCUITO 3	T	7.4	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.003
CIRCUITO 4	T	7.1	IEC60947-2 Instantáneos In: 40 A; Un: 400 V; Id: 30 mA; (I)	0.015	0.002

ANEXO III: INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

ÍNDICE

1	Suministro de agua.....	56
1.1	Introducción.....	56
1.2	Descripción de la instalación	56
1.3	Redes de A.C.S. (Agua Caliente Sanitaria).....	57
1.3.1	Descripción	57
1.3.2	Sistema de producción de A.C.S. (Agua Caliente Sanitaria)	58
1.4	Calculo de la instalación.....	58
1.4.1	Fórmulas utilizadas.....	58
1.4.2	Condiciones mínimas de suministro.....	59
1.5	Dimensionado de la instalación	60

1. Suministro de agua

1.1 Introducción

En el apartado suministro de agua, definiremos como va a ser la instalación de suministro, tanto de agua fría como de A.C.S. (agua caliente sanitaria), con el uso del **CYPECAD MEP** añadiremos cada tubería, llave, equipo, etc... Necesarios para el buen funcionamiento del conjunto de la instalación, siempre deberemos tener en cuenta el cumplimiento de CTE DB HS4 'Suministro de agua'.

1.2 Descripción de la instalación

- **Acometidas**

Instalación de acometida enterrada de 1,72 m de longitud. Esta une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general de nuestro edificio.

Está formada por un tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 4,4 mm de espesor. Situada en el fondo de una zanja previamente excavada y colocada sobre un lecho de arena de 15 cm de espesor.

Dispone de una llave de corte de esfera de 1 pulgada de diámetro, esta se sitúa junto a la edificación, en el exterior del local en una arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm.

- **Tubos de alimentación**

Instalación de alimentación de agua potable de 1,35 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado, de 3/4" DN 20 mm de diámetro, colocado sobre cama de 10 cm de espesor.

- **Instalaciones particulares**

Tuberías de polietileno reticulado PE-X, de diámetros de 16 mm (3,12 m) y 20 mm (23,33 m).

1.3 Redes de A.C.S. (Agua Caliente Sanitaria)

1.3.1 Descripción

- **Redes de impulsión**

Para el cálculo de las redes de impulsión, también llamadas de ida de A.C.S., se ha seguido el mismo método de cálculo que para las redes de agua fría.

- **Redes de retorno**

Para este cálculo se va a estimar que, en el grifo más alejado, se puede perder una temperatura como máximo de 3°C desde la salida del acumulador.

Este caudal se calcula de la siguiente forma:

- Consideramos que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. Se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- Los diámetros en función del caudal son los siguientes:

Tabla 4.24 Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado A.C.S.

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 ^{1/4}	1100
1 ^{1/2}	1800
2	3300

- **Aislamiento térmico**

El espesor del aislamiento tanto en la ida como en el retorno ha sido dimensionado de acuerdo con el “Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios” (RITE) y sus “Instrucciones Técnicas Complementarias” (ITE).

- **Dilatadores**

En tramos rectos sin uniones con una longitud superior a 25 m, se deberán adoptar las medidas necesarias para evitar tensiones excesivas que puedan producirse a causa de las dilataciones debidas a los cambios de temperatura.

Es por ello que se utilizan los dilatadores, y el mejor punto para situarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas de los montantes.

- **Contadores**

El calibre de los distintos contadores se adecuara a caudales de la instalación, tanto en agua caliente como en agua fría.

1.3.2 Sistema de producción de A.C.S. (Agua Caliente Sanitaria)

Para la producción de A.C.S. en nuestro local utilizaremos el siguiente equipo:

Termo eléctrico para el servicio de A.C.S.

- Mural vertical
- Resistencia blindada
- Capacidad: 100 l
- Potencia: 2000 W
- Altura: 913 mm
- Diámetro: 450 mm
- Caudal de cálculo: 0.51 l/s

1.4 Calculo de la instalación

1.4.1 Fórmulas utilizadas

Factor de fricción:

$$\lambda = 0,25 \cdot \left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

Siendo:

ε : Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga:

$$J = f(\text{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Siendo:

Re: Número de Reynolds

Er: Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s²]

Montantes e instalación interior:

$$Q_c = 0,698 \times (Q_t)^{0,5} - 0,12 \text{ (l/s)}$$

Siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

1.4.2 Condiciones mínimas de suministro

Tabla 4.25 Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato		Q _{min} AF (l/s)	P _{min} (m.c.a.)
Inodoro con cisterna		0.10	-
Lavabo pequeño		0.05	0.030
Fregadero industrial		0.30	0.200
Lavavajillas industrial		0.25	0.200
Lavabo con hidromezclador electrónico		0.20	0.150
Lavabo pequeño con grifo monomando (agua fría)		0.05	-
Abreviaturas utilizadas			
Q _{min} AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P _{min}	Presión mínima
Q _{min} A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

Además, la presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

En cuanto al A.C.S., la temperatura del agua en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

Tabla 4.26 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Inodoro con cisterna	---	16
Lavabo pequeño	---	16
Fregadero industrial	---	20
Lavavajillas industrial	---	20
Lavabo con hidromezclador electrónico	---	16
Lavabo pequeño con grifo monomando (agua fría)	---	16

Tabla 4.27 Diámetros mínimos de alimentación

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

1.5 Dimensionado de la instalación

La instalación se divide en tres partes fundamentales: Acometida, tubos de alimentación e instalaciones particulares.

Acometidas

Tabla 4.28 Cálculo hidráulico de las acometidas

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
1-2	1.72	2.07	1.45	0.50	0.72	0.30	23.20	32.00	1.70	0.32	35.50	34.88

Tubos de alimentación

Tabla 4.29 Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
2-3	1.35	1.62	1.45	0.50	0.72	-0.30	21.70	20.00	1.95	0.37	30.88	30.31

Abreviaturas utilizadas			
L_r	Longitud medida sobre planos	D_{int}	Diámetro interior
L_t	Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$)	D_{com}	Diámetro comercial
Q_b	Caudal bruto	v	Velocidad
K	Coeficiente de simultaneidad	J	Pérdida de carga del tramo
Q	Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$)	P_{ent}	Presión de entrada
h	Desnivel	P_{sal}	Presión de salida

Instalaciones particulares

Tabla 4.7 Cálculo hidráulico de instalaciones particulares

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T_{tub}	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D_{int} (m)	D_{com} (m)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	6.33	7.59	1.45	0.50	0.72	0.00	16.2	20	3.50	7.10	30.31	23.21
4-5	Instalación interior (F)	0.23	0.28	1.21	0.54	0.65	0.00	16.2	20	3.14	0.21	23.21	23.00
5-6	Instalación interior (F)	0.88	1.06	1.01	0.58	0.58	0.00	16.2	20	2.82	0.66	23.00	22.34
6-7	Instalación interior (F)	10.06	12.08	0.81	0.63	0.51	1.30	16.2	20	2.47	5.87	22.34	15.16
7-8	Instalación interior (C)	1.59	1.90	0.81	0.63	0.51	-1.30	16.2	20	2.47	0.93	14.16	14.54
8-9	Instalación interior (C)	0.21	0.25	0.55	0.72	0.40	0.00	16.2	20	1.93	0.08	14.54	13.96
9-10	Cuarto húmedo (C)	0.20	0.24	0.55	0.72	0.40	0.00	16.2	20	1.93	0.07	13.96	13.89
10-11	Cuarto húmedo (C)	3.83	4.60	0.35	0.84	0.29	0.00	16.2	20	1.42	0.81	13.89	13.08
11-12	Puntal (C)	3.12	3.75	0.15	1.00	0.15	0.60	12.4	16	1.24	0.73	13.08	11.75

Abreviaturas utilizadas			
T_{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)	D_{int}	Diámetro interior
L_r	Longitud medida sobre planos	D_{com}	Diámetro comercial
L_t	Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$)	v	Velocidad
Q_b	Caudal bruto	J	Pérdida de carga del tramo
K	Coeficiente de simultaneidad	P_{ent}	Presión de entrada
Q	Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$)	P_{sal}	Presión de salida
h	Desnivel		
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)			
Punto de consumo con mayor caída de presión (Helec): Lavabo con hidromezclador electrónico			

ANEXO IV: INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

ÍNDICE

1	Evacuación de aguas residuales	64
1.1	Introducción	64
1.2	Descripción de la instalación	64
1.3	Calculo de la instalación.....	64
1.3.1	Fórmulas utilizadas	64
1.3.2	Condiciones mínimas de la red de aguas residuales	66
1.4	Dimensionado de la instalación	68

1. Evacuación de aguas residuales

1.1 Introducción

Mediante esta parte del anexo, vamos a calcular y dimensionar el sistema de evacuación de aguas residuales de nuestro local, para ello al igual que en el saneamiento haremos uso del programa CYPECAD MEP, como siempre teniendo en cuenta el reglamento citado en la introducción y la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE.

1.2 Descripción de la instalación

En la instalación tenemos tres subinstalaciones fundamentales:

- **Acometida**

Es la acometida general a la red general del municipio, formada por:

Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez nominal 4kN/m^2 , según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

- **Colectores**

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable.

Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez nominal 2kN/m^2 , según UNE 1401-1, con junta elástica.

- **Red de pequeña evacuación**

Red colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

1.3 Cálculo de la instalación

1.3.1 Fórmulas utilizadas

Cálculo del caudal:

Siendo:

Q_{tot} : caudal total (l/s)

Q_{ww} : caudal de aguas residuales (l/s)

Q_c : caudal continuo (l/s)

Q_p : caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

Siendo:

K : coeficiente por frecuencia de uso

ΣUD : suma de las unidades de descarga

Para el cálculo de las **tuberías horizontales**, el diámetro se verifica mediante la fórmula de Manning:

Siendo:

Q : caudal (m^3/s)

n : coeficiente de manning

A : área de la tubería ocupada por el fluido (m^2)

R_h : radio hidráulico (m)

i : pendiente (m/m)

Para el cálculo de las **tuberías verticales**, verificaremos el diámetro mediante la fórmula de Dawson-Hunter:

Siendo:

Q : caudal (l/s)

r: nivel de llenado

D: diámetro (mm)

1.3.2 Condiciones mínimas de la red de aguas residuales

Red de pequeña evacuación:

La adjudicación tanto del número de unidades de desagüe para cada tipo de aparato, como de los diámetros mínimos de los sifones y de las derivaciones individuales se fija, en nuestro caso por ser un local de pública concurrencia, es decir, un lugar de uso público, según la siguiente tabla:

Tabla 5.30 Número de unidades de desagüe para cada aparato

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe	Diámetro mínimo para el sifón y la D.I.(mm)
	Uso público	Uso público
Lavabo	2	40
Bidé	3	40
Ducha	3	50
Bañera (con o sin ducha)	4	50
Inodoro con cisterna	5	100
Inodoro con fluxómetro	10	100
Urinario con pedestal	4	50
Urinario suspendido	2	40
Urinario en batería	3.5	-
Fregadero doméstico	6	50
Fregadero industrial	2	40
Lavadero	-	-
Vertedero	8	100
Fuente para beber	0.5	25
Sumidero	3	50
Lavavajillas doméstico	6	50
Lavadora doméstica	6	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	-	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	-	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	-	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	-	-

Ramales colectores:

Para dimensionar los ramales colectores se tienen en cuenta el máximo número de unidades de desagüe y la pendiente del ramal, según la siguiente tabla:

Tabla 5.31 Cálculo del máximo número de unidades de desagüe según diámetro y pendiente

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

Bajantes:

En este caso, al tratarse de una instalación en una sola planta no tendremos bajantes.

Colectores:

A partir de la siguiente tabla calculamos los diámetros de los colectores, al igual que con los ramales colectores en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Tabla 5.32 Cálculo del máximo número de unidades de desagüe según diámetro y pendiente

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

1.4 Dimensionado de la instalación

Red de pequeña evacuación:

Tabla 5.4. Cálculos Red de pequeña evacuación.

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
5-6	1.93	10.34	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
8-9	1.55	12.90	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
8-10	2.23	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
7-11	1.69	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
15-16	5.99	3.34	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
15-17	4.72	4.24	6.00	50	2.82	1.00	2.82	-	-	44	50
18-19	0.77	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
18-20	2.00	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
18-21	3.98	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
13-22	3.37	9.75	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos					Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad				
D _{min}	Diámetro nominal mínimo					D _{int}	Diámetro interior comercial				
Q _b	Caudal bruto					D _{com}	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										

Colectores:

Tabla 5.5 Cálculos Colectores

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
1-2	1.25	2.12	30.00	160	14.10	0.33	4.70	26.82	1.20	152	160
2-3	1.23	2.13	30.00	160	14.10	0.33	4.70	26.41	1.20	154	160
3-4	3.69	4.61	14.00	160	6.58	0.58	3.80	19.58	1.48	154	160
4-5	6.82	2.53	14.00	160	6.58	0.58	3.80	22.72	1.20	154	160
5-7	1.06	3.08	9.00	160	4.23	0.71	2.99	19.22	1.20	154	160
7-8	1.13	2.85	7.00	160	3.29	1.00	3.29	20.54	1.20	154	160
3-12	11.80	2.80	16.00	160	7.52	0.45	3.36	20.85	1.20	154	160
12-13	7.52	2.80	16.00	160	7.52	0.45	3.36	20.85	1.20	154	160
13-14	2.21	2.85	14.00	160	6.58	0.50	3.29	20.54	1.20	154	160
14-15	2.09	2.55	8.00	160	3.76	1.00	3.76	22.56	1.20	154	160
14-18	5.69	4.34	6.00	160	2.82	0.71	1.99	14.51	1.20	154	160

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
Cálculo hidráulico											
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos					Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad				
D _{min}	Diámetro nominal mínimo					D _{int}	Diámetro interior comercial				
Q _b	Caudal bruto					D _{com}	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										

Arquetas:

Tabla 5.6 Cálculos Arquetas

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
3	1.23	2.13	160	125x125x135 cm
4	3.69	2.53	160	70x70x80 cm
5	6.82	2.53	160	60x60x60 cm
7	1.06	3.08	160	60x60x55 cm
8	1.13	2.85	160	60x60x50 cm
12	11.80	2.80	160	80x80x100 cm
13	7.52	2.80	160	70x70x80 cm
14	2.21	2.85	160	60x60x75 cm
15	2.09	2.55	160	60x60x50 cm
18	5.69	4.34	160	60x60x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos			ic Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D _{sal} Diámetro del colector de salida

ANEXO V: INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

ÍNDICE

1	Introducción	72
2	Calculo de la carga térmica	72
2.1	Definición	72
2.2	Calculo de la carga térmica	72
2.2.1	Formulas y parámetros.....	72
2.2.2	Condiciones interiores.....	77
2.2.3	Condiciones exteriores	77
2.2.4	Cargas interiores.....	79
2.2.5	Carga térmica debida a la ventilación	81
3	Instalación de climatización	83
3.1	Parámetros generales	83
3.2	Listado de cargas térmicas.....	83
3.3	Selección del sistema de climatización	90
3.4	Resumen de los resultados finales	93
4	Instalación de ventilación	94
4.1	Selección del sistema de ventilación	94
4.2	Tablas de resultados	96

1. Introducción

En este anexo se va a calcular la instalación de climatización de nuestro restaurante, para ello, vamos a utilizar como en casos anteriores el software **CYPECAD MEP**, mediante este software modelizaremos el local (fachadas, suelos, tabiques, techos...), y seleccionaremos el tipo de sistema de climatización que queremos en nuestro local.

Este anexo estará dividido en dos partes diferenciadas, el **cálculo de la carga térmica del local** y la **selección y cálculo del sistema de climatización**.

2. Calculo de la carga térmica

2.1 Definición

Se trata de la cantidad de energía termina por unidad de tiempo que espacio cerrado intercambia con el exterior debido a diferentes condiciones higrotermicas del interior y del exterior, considerando siempre las condiciones más desfavorables posibles en el exterior.

2.2 Calculo de la carga térmica

2.2.1 Formulas y parámetros

Debemos calcular tanto **Perdidas Térmicas** o **Ganancias Térmicas**, según queramos calcular la carga térmica para **INVIERNO** o **VERANO**, para ello:

INVIERNO - Perdidas Térmicas:

Pueden ser a través de:

- Paramentos
- Ventilación

Además, se aplicaran coeficientes de mayoración según:

- Intermitencia (10%), viento (10%), esquinas (5%), red de distribución (variable), otros...
- Orientación

En la siguiente tabla se muestran estos coeficientes según la orientación:

Tabla 6.33 Cálculo de mayoración según la orientación.

ORIENTACIÓN	MAYORACIÓN
Norte	15%
Sur	0%
Este	10%
Oeste	5%

Ahora procedemos al cálculo de las pérdidas térmicas:

$$P_T = (P_p + P_v) \cdot C_M \quad \left\{ \begin{array}{l} P_p = U \cdot A \cdot \Delta T \\ P_v = Q \cdot \rho \cdot c_e \cdot \Delta T \end{array} \right.$$

$$P_p (W) = U \left(\frac{W}{m^2 K} \right) \cdot A (m^2) \cdot \Delta T (K)$$

$$P_v (W) = Q \left(\frac{m^3}{s} \right) \cdot \rho \left(\frac{kg}{m^3} \right) \cdot c_e \left(\frac{J}{kg K} \right) \cdot \Delta T (K)$$

$$P_v (W) = Q \left(\frac{m^3}{s} \right) \cdot 1,2 \left(\frac{kg}{m^3} \right) \cdot 1000 \left(\frac{J}{kg K} \right) \cdot \Delta T (K) = 1200 \cdot Q \cdot \Delta T$$

Donde:

P_T: Pérdidas totales

P_p: Pérdidas paramenta

P_v: Pérdidas ventilación

C_M: Coeficiente de mayoración

A: Superficie

C_e: Calor específico

ΔT: Diferencia de temperatura

VERANO – Ganancias Térmicas:

Estas ganancias vendrán dadas por:

- Ganancias a través de los paramentos (GP)
- Ganancias por ventilación (GV)
- Ganancias por radiación solar directa en huecos (GH)
- Ganancias por ocupación (GO)

- Ganancias por equipamiento (iluminación, motores, etc) (GE)

$$G_T = (G_P + G_H + G_V + G_O + G_E) \cdot C_M$$

$$G_P = U \cdot A \cdot \Delta T$$

$$c_i (\text{agua}) = 2.500 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$G_H = A \cdot R \cdot F$$

$$G_V = G_{V-S} + G_{V-L} \left\{ \begin{array}{l} G_{V-S} = Q \cdot \rho \cdot c_e \cdot \Delta T \Rightarrow G_{V-S} = 1200 \cdot Q \cdot \Delta T \\ G_{V-L} = Q \cdot \rho \cdot c_i \cdot \Delta w \Rightarrow G_{V-L} = 3 \cdot 10^6 \cdot Q \cdot \Delta w \end{array} \right.$$

$$G_O = G_{O-S} + G_{O-L} \left\{ \begin{array}{l} G_{O-S} = n \cdot c_{sp} \\ G_{O-L} = n \cdot c_{ip} \end{array} \right.$$

$$G_E = \dots$$

Calculo de los parámetros U y F

U:

$$U = \frac{1}{R_T}$$

$$R_T = R_{se} + \sum_{i=1}^n R_i + R_{se}$$

$$R_i = \frac{e_i}{\lambda_i}$$

$$R_{si} = \frac{1}{h_i}$$

$$R_{se} = \frac{1}{h_e}$$

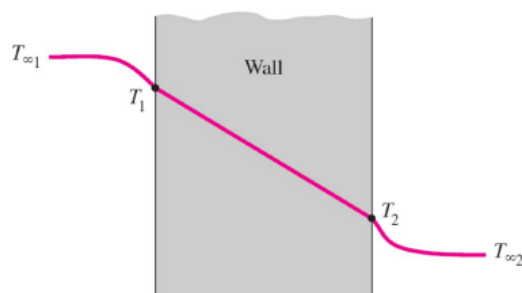
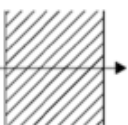
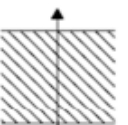
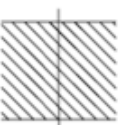


Ilustración 6.16 Cálculo del parámetro U

Resistencias térmicas superficiales de los cerramientos en contacto con el aire exterior en $\text{m}^2\text{K/W}$

Tabla 6.34 Cálculo de Rse y Rsi según posición del cerramiento y sentido del flujo

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor		Rse	Rsi
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal >60° y flujo horizontal		0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤60° y flujo ascendente		0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente		0,04	0,17

F:

$$F = F_s \cdot [(1 - FM) \cdot g_{\perp} + FM \cdot 0,04 \cdot U_m \cdot \alpha]$$

siendo

F_s el factor de sombra del hueco o lucernario obtenido de las tablas E.11 a E.15 en función del dispositivo de sombra o mediante simulación. En caso de que no se justifique adecuadamente el valor de F_s se debe considerar igual a la unidad;

FM la fracción del hueco ocupada por el marco en el caso de ventanas o la fracción de parte maciza en el caso de puertas;

g_{\perp} el factor solar de la parte semitransparente del hueco o lucernario a incidencia normal. El factor solar puede ser obtenido por el método descrito en la norma UNE EN 410:1998;

U_m la transmitancia térmica del marco del hueco o lucernario [$W / m^2 K$];

α la absorptividad del marco obtenida de la tabla E.10 en función de su color.

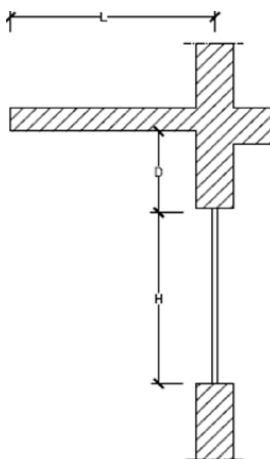


Ilustración 6.17 L,D y H para el cálculo de factor de sombra

Para calcular F_s (Factor de sombra)

Ahora según los valores de L y H y según la orientación podemos hallar F_s con la siguiente tabla:

Tabla 35 Cálculo de F_s según L y H

		$0,2 < L/H \leq 0,5$	$0,5 < L/H \leq 1$	$1 < L/H \leq 2$	$L/H > 2$	
ORIENTACIONES DE FACHADAS	S	$0 < D/H \leq 0,2$	0,82	0,50	0,28	0,16
		$0,2 < D/H \leq 0,5$	0,87	0,64	0,39	0,22
		$D/H > 0,5$	0,93	0,82	0,60	0,39
	SE/SO	$0 < D/H \leq 0,2$	0,90	0,71	0,43	0,16
		$0,2 < D/H \leq 0,5$	0,94	0,82	0,60	0,27
		$D/H > 0,5$	0,98	0,93	0,84	0,65
	E/O	$0 < D/H \leq 0,2$	0,92	0,77	0,55	0,22
		$0,2 < D/H \leq 0,5$	0,96	0,86	0,70	0,43
		$D/H > 0,5$	0,99	0,96	0,89	0,75

Para

calcular α

Tabla 6.36 Cálculo de α

Color	Claro	Medio	Oscuro
Blanco	0,20	0,30	---
Amarillo	0,30	0,50	0,70
Beige	0,35	0,55	0,75
Marrón	0,50	0,75	0,92
Rojo	0,65	0,80	0,90
Verde	0,40	0,70	0,88
Azul	0,50	0,80	0,95
Gris	0,40	0,65	---
Negro	---	0,96	---

2.2.2 Condiciones interiores

Las condiciones interiores dentro del restaurante las vamos a marcar nosotros, se exige en nuestro caso que sea una temperatura de entre **21 a 23°C en invierno**, y entre **23 a 25°C en verano**.

Hemos tomado las siguientes temperaturas:

Tabla 6.37 Temperaturas y humedades según nuestra ubicación

	Tª invierno	Tª verano	Humedad relativa invierno	Humedad relativa verano
BAR	20°C	24°C	30%	45%
COMEDOR	20°C	24°C	30%	45%
COCINA	22°C	26°C	30%	45%

En el caso de los aseos y el almacén, cada cuarto dispondrá de una rejilla de ventilación. Estas exigencias vienen dadas por el Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios, también llamado RITE.

2.2.3 Condiciones exteriores

En cuanto a las condiciones térmicas, debemos fijarnos en la norma UNE 100.001, en esta norma nos marca las condiciones exteriores de cada ciudad, por ejemplo, en Santander sería algo así:

Tabla 6.38 Condiciones exteriores referencia (Santander)

Localidad	Longitud Latitud Altitud (m)	Condiciones de invierno				Condiciones de verano				
		NPE %	TS °C	GD/año K	Viento m/s dirección	NPE %	TS °C	THc °C	TH °C	OMD °C
Santander	3° 39' W	99	+3,0	985	5,2	1	25,3	20,2	21,2	5,9
Casco urbano	43° 28' N	97,5	+3,8		W	2,5	24,1	19,7	20,4	
(10 años)	64					5	23,1	18,8	19,9	

Donde:

Tabla 6.39 Tabla de datos condiciones exteriores

Magnitud	Definición	Símbolo	Unidad
Grados días	Suma de las diferencias de temperatura entre una temperatura base de referencia y la temperatura media de un día a lo largo de un período de tiempo definido	GD	K
Nivel percentil	Porcentaje del número de horas durante las cuales las temperaturas indicadas son iguales o superiores; se distingue entre: Nivel Percentil Estacional , que incluye: — las 2 160 horas de los meses de diciembre, enero y febrero (90 días) — las 2 928 horas de los meses de junio, julio, agosto y septiembre (122 días) Nivel Percentil Anual , que incluye las 8 760 horas de un año (365 días)	NPE	%
		NPA	%
Oscilación Media Diaria	Diferencia entre la temperatura media de las máximas y la temperatura media de las mínimas	OMD	K
Temperatura Húmeda	Temperatura indicada por un termómetro cuyo elemento sensible es mantenido húmedo	TH	°C
Temperatura Seca	Temperatura indicada por un termómetro cuyo elemento sensible está protegido contra la radiación	TS	°C
Temperatura Húmeda coincidente	Media de la temperatura húmeda en el intervalo de temperatura seca representado por el valor superior	THc	°C
Altitud	Altitud de una localidad sobre el nivel medio del mar	A	m s.n.m.
Velocidad	Velocidad media escalar del viento dominante en una dirección definida a lo largo de un año	V	m/s

En nuestro caso, al trabajar con CYPE, este tiene una base de datos que incluye todo esto, hemos introducido la población de Reinosa, que colinda con Nestares, el pueblo en el que está situado nuestro restaurante.

También debemos tener en cuenta los coeficientes de mayoración y la radiación solar según las siguientes tablas:

Tabla 6.40 Mayoración y radiación solar según orientación.

ORIENTACIÓN	MAYORACIÓN (paramentos oscuros)
Suroeste	50%
Oeste	100%
Cubierta	150%

ORIENTACIÓN	RADIACIÓN SOLAR (W/m²)
N	44
NE	321
E	510
SE	460
S	321
SO	460
O	510
NO	321
Horizontal	675

2.2.4 Cargas interiores

Además la ocupación del local genera un calor que debemos tener en cuenta, se llama calor por ocupación y se estima así:

Tabla 6.41 Watios por persona según el tipo de local

TIPO DE LOCAL	W DESPRENDIDOS POR PERSONA	
	SENSIBLE	LATENTE
Teatros, cines	60	40
Vivienda, hoteles	65	55
Restaurantes, cafeterías	75	95
Locales comerciales	90	95
Oficinas	65	70
Bailes, salas de fiesta	120	255
Gimnasios	185	340

Para calcular las personas que puede haber en nuestro local también tenemos una tabla de referencia:

Tabla 6.42 Valores de metros por persona según uso

Tipo de uso	Superficie de suelo por persona en m ² .persona ^{-1*}	
	Intervalo típico	Valor por defecto
Oficinas panorámicas	7 a 20	12
Oficina pequeña	8 a 12	10
Sala de reuniones	2 a 5	3,0
Centro comercial	3 a 8	4,0
Aula	2 a 5	2,5
Sala de hospital	5 a 15	10
Habitación de hotel	5 a 20	10
Restaurante	1,2 a 5	1,5

En el caso del restaurante observamos que debe ser entre 1,2 y 5 m²/persona, hemos seleccionado una ocupación máxima de 2 m²/persona.

Obviamente, según la actividad que se esté realizando se desprende más calor o menos, es decir, una persona en movimiento, por ejemplo en un gimnasio desprende mucho más calor que una persona sentada por ejemplo en un bar, es por eso que debemos tenerlo en cuenta también.

Esta tabla nos da un ejemplo de cuál es el calor que desprende una persona según su actividad a una temperatura de 24°C:

Tabla 6.43 Calor desprendido por persona según su actividad

Actividad	Calor total		Calor sensible W.persona ⁻¹
	Met ¹⁾	W.persona ^{-1 2)}	
Recostado	0,8	80	55
Sentado, relajado	1,0	100	70
Actividad sedentaria (oficina, colegio, laboratorio)	1,2	125	75
De pie, actividad ligera (compras, laboratorio, industria ligera)	1,6	170	85
De pie, actividad media (dependiente, trabajo mecánico)	2,0	210	105
Andando a:			
2 km h ⁻¹	1,9	200	100
3 km h ⁻¹	2,4	250	105
4 km h ⁻¹	2,8	300	110
5 km h ⁻¹	3,4	360	120

Hay otros aparatos que se deben tener en cuenta a la hora de calcular la carga térmica. Estos son solo unos ejemplos:

Tabla 6.44 Calor desprendido por los aparatos

Equipo	Q_{sensible} (W)	Q_{latente} (W)
PC	250	0
Proyector	300	0
Fotocopiadora	1.750 - 3.500	0
Secador de pelo	500 - 700	100 – 120
Horno con campana extractora	160 /kW	0
Cafetera con campana	25 / litro	0
Cafetera sin campana	60 / litro	20 / litro

Hemos de tener en cuenta que las luminarias van a producir también calor, aunque los valores que vienen en la tabla son una referencia, porque dependiendo el tipo de tipo de lámpara va a producir más calor o menos, en nuestro caso la lámpara producirá muy poco calor porque es tipo led y la potencia instalada es pequeña.

Tabla 6.45 Niveles de iluminacion referencia por uso del local y debajo calor que desprende

Tipo de uso	Nivel de iluminación en lux	
	Intervalo típico	Valor por defecto
Sala de oficina con ventana	300 a 500	400
Sala de oficina sin ventana	400 a 600	500
Centro comercial	300 a 500	400
Aula	300 a 500	400
Sala de hospital	200 a 300	200
Habitación de hotel	200 a 300	200
Restaurante	200 a 300	200
Sala no habitable	50 a 100	50

Nivel de iluminación en lux	Potencia de iluminación específica en $W.m^{-2}$	
	Intervalo típico	Valor por defecto
50	2,5 a 3,2	3
100	3,5 a 4,5	4
200	5,5 a 7,0	6
300	7,5 a 7,5	8
400	9,0 a 12,5	10
500	11,0 a 15,0	12

2.2.5 Carga térmica debida a la ventilación

Es necesario también tener en cuenta que nuestra instalación va a disponer de un sistema de ventilación, esto tendrá su efecto en la carga térmica.

Es muy importante tener en cuenta que la ventilación se realizara con **intercambiadores de calor**, con lo cual la temperatura del aire extraído del exterior y la del aire extraído del interior se va a equilibrar mediante el recuperador, sin llegar a igualarse por completo.

Es necesario saber:

$$G_V = G_{V-S} + G_{V-L} \left\{ \begin{array}{l} G_{V-S} = Q \cdot \rho \cdot c_e \cdot \Delta T \Rightarrow G_{V-S} = 1200 \cdot Q \cdot \Delta T \\ G_{V-L} = Q \cdot \rho \cdot c_l \cdot \Delta w \Rightarrow G_{V-L} = 3 \cdot 10^6 \cdot Q \cdot \Delta w \end{array} \right.$$

Donde:

Q: Caudal de ventilación (Q)

ΔT : Variación de temperatura (ΔT)

Δw : Variación de humedad absoluta (Δw)

Estos son los caudales mínimos exigidos:

Tabla 6.46 Caudal de ventilación exigido en cada local

		Caudal de ventilación mínimo exigido q_v en l/s		
		Por ocupante	Por m ² útil	En función de otros parámetros
Locales	Dormitorios	5		
	Salas de estar y comedores	3		
	Aseos y cuartos de baño			15 por local
	Cocinas		2	
	Trasteros y sus zonas comunes		0,7	50 por local ⁽¹⁾
	Aparcamientos y garajes			120 por plaza
	Almacenes de residuos		10	

La IT 1.1.4.2, Exigencia de calidad de aire interior, en su punto numero dos nos señala que, en nuestro caso, la calidad interior de aire se cataloga como IDA 3, aire de calidad media.

Según esto:

Caudales de aire exterior en dm³/s por persona para IDA 3

Tabla 6.47 Caudal de ventilación según categoría de calidad de aire

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

3. Instalación de climatización

3.1 Parámetros generales

- Emplazamiento: Nestares
- Latitud (grados): 43 grados
- Altitud sobre el nivel del mar: 851 m
- Percentil para verano: 5.0 %
- Temperatura seca verano: 21.28 °C
- Temperatura húmeda verano: 18.60 °C
- Oscilación media diaria: 8.5 °C
- Oscilación media anual: 27.2 °C
- Percentil para invierno: 97.5 %
- Temperatura seca en invierno: -2.80 °C
- Humedad relativa en invierno: 90 %
- Velocidad del viento: 0 m/s
- Temperatura del terreno: 5.00 °C
- Porcentaje de mayoración por la orientación N: 20 %
- Porcentaje de mayoración por la orientación S: 0 %
- Porcentaje de mayoración por la orientación E: 10 %
- Porcentaje de mayoración por la orientación O: 10 %
- Suplemento de intermitencia para calefacción: 5 %
- Porcentaje de cargas debido a la propia instalación: 3 %
- Porcentaje de mayoración de cargas (Invierno): 0 %
- Porcentaje de mayoración de cargas (Verano): 0 %

3.2 Listado de cargas térmicas

En el apartado 2 de este anexo se ha explicado cómo se calculan las diferentes cargas térmicas para más adelante seleccionar el tipo de climatización que más conviene para nuestro local, mediante el programa CYPECAD MEP, hemos podido calcular los listados de cargas térmicas que se muestran a continuación.

Obviamente tendremos dos cargas térmicas diferentes, unas para el circuito de verano y otras para el circuito de invierno, o lo que es lo mismo, una para el circuito de refrigeración y otra para el circuito de calefacción.

3.2.1.1 Circuito de refrigeración (verano)

Bar:

Tabla 6.16 Listado de cargas térmicas en VERANO (BAR)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)								
Recinto		Conjunto de recintos						
Bar (Restaurantes)		restaurante						
Condiciones de proyecto								
Internas			Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C			Temperatura exterior = 20.7 °C					
Humedad relativa interior = 45.0 %			Temperatura húmeda = 18.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 15 de Agosto							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores								
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)		
Fachada	S	15.0	0.60	212	Claro	19.1		-44.35
Fachada	N	18.1	0.60	212	Claro	16.0		-86.58
Fachada	O	37.9	0.60	212	Claro	16.7		-166.93
Ventanas exteriores								
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)			
1	S	4.5	2.33	0.86	60.6			272.76
1	N	4.5	2.33	0.86	11.5			51.91
2	O	9.0	2.33	0.86	426.3			3836.77
2	O	3.5	2.33	0.86	424.5			1486.75
Puertas exteriores								
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Teq. (°C)			
2	Opaca	O	2.5	2.00	33.8			48.01
Cerramientos interiores								
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)			
Pared interior	47.2		0.66	26	24.6			17.79
Hueco interior	5.4		2.00		24.2			1.86
Total estructural							5417.98	
Ocupantes								
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)					
Sentado o de pie	51	72.11	69.22		3677.41 3530.31			
Iluminación								
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación					
Fluorescente con reactancia	397.08		1.10		436.79			
Cargas interiores							3677.41	3967.10
Cargas interiores totales							7644.51	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	281.55
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.72							Cargas internas totales	3677.41 9666.63
Potencia térmica interna total							13344.04	
Ventilación								
Caudal de ventilación total (m³/h)								
2320.9							8244.71	-2286.25
Recuperación de calor								
Eficiencia térmica = 50.0 %								0.00
Cargas de ventilación							8244.71	-2286.25
Potencia térmica de ventilación total							5958.47	
Potencia térmica							11922.12	7380.38
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 101.8 m²							189.6 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 19302.5 W

Comedor:

Tabla 6.17 Listado de cargas térmicas en VERANO (COMEDOR)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)									
Recinto		Conjunto de recintos							
Comedor (Restaurantes)		restaurante							
Condiciones de proyecto									
Internas				Externas					
Temperatura interior = 24.0 °C				Temperatura exterior = 20.7 °C					
Humedad relativa interior = 45.0 %				Temperatura húmeda = 18.6 °C					
Cargas de refrigeración a las 18h (16 hora solar) del día 1 de Julio							C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)	
Cerramientos exteriores									
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)			
Fachada	S	6.5	0.60	212	Claro	18.2			
Fachada	E	41.7	0.60	212	Claro	19.5			
Fachada	N	13.8	0.60	212	Claro	16.3	-22.83	-113.15	
Ventanas exteriores									
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)				
2	E	13.5	2.33	0.86	69.5				
1	N	4.5	2.33	0.86	12.3				
Cerramientos interiores									
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)				
Pared interior	44.9		0.66	26	24.7				
Huevo interior	2.9		2.00		24.0				
Total estructural							815.20		
Ocupantes									
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)	C.sen/per (W)						
Sentado o de pie	40	72.11	69.22						
							2884.24	2768.87	
Iluminación									
Tipo	Potencia (W)		Coef. iluminación						
Fluorescente con reactancia	305.17		1.10						
							335.69		
Cargas interiores							2884.24	3104.56	
Cargas interiores totales								5988.80	
Cargas debidas a la propia instalación							3.0 %	117.59	
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.58							Cargas internas totales	2884.24	4037.35
Potencia térmica interna total								6921.59	
Ventilación									
Caudal de ventilación total (m³/h)									
1783.7									
Recuperación de calor									
Eficiencia térmica = 50.0 %							6336.32	-1757.05	
Cargas de ventilación							6336.32	-1757.05	
Potencia térmica de ventilación total								4579.27	
Potencia térmica							9220.56	2280.30	
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 78.2 m²							147.0 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 11500.9 W	

Cocina:

Tabla 6.18 Listado de cargas térmicas en VERANO (COCINA)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)											
Recinto		Conjunto de recintos									
Cocina (Cocina)		restaurante									
Condiciones de proyecto											
Internas					Externas						
Temperatura interior = 26.0 °C					Temperatura exterior = 17.7 °C						
Humedad relativa interior = 45.0 %					Temperatura húmeda = 17.3 °C						
Cargas de refrigeración a las 15h (13 hora solar) del día 22 de Octubre								C. LATENTE (W)	C. SENSIBLE (W)		
Cerramientos exteriores											
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	Teq. (°C)					
Fachada	O	1.6	0.60	212	Claro	12.8					
Fachada	S	34.4	0.60	212	Claro	14.7					
Ventanas exteriores											
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))	Coef. radiación solar	Ganancia (W/m²)						
2	S	3.9	2.33	0.86	404.3						
Puertas exteriores											
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Teq. (°C)						
1	Opaca	S	1.4	2.00	31.0						
Cerramientos interiores											
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Teq. (°C)						
Pared interior	57.7		0.66	26	24.0						
Hueco interior	4.0		2.00		24.0						
Total estructural								1243.06			
Ocupantes											
Actividad	Nº personas	C.lat/per (W)		C.sen/per (W)							
Sentado o de pie	1	82.57		72.92							
Iluminación											
Tipo	Potencia (W)	Coef. iluminación									
Incandescente	564.84	0.26									
Instalaciones y otras cargas								37.66	150.62		
Cargas interiores								120.23	369.27		
Cargas interiores totales								489.50			
Cargas debidas a la propia instalación								3.0 %	48.37		
FACTOR CALOR SENSIBLE : 0.93								Cargas internas totales	120.23	1660.70	
Potencia térmica interna total								1780.92			
Ventilación											
Caudal de ventilación total (m³/h)											
225.9											
Cargas de ventilación										525.05	-559.42
Potencia térmica de ventilación total										-34.36	
Potencia térmica										645.28	1101.28
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 31.4 m²								55.7 W/m²	POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 1746.6 W		

3.2.1.2 Circuito de calefacción (invierno)

Bar:

Tabla 6.19 Listado de cargas térmicas en INVIERNO (BAR)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Bar (Restaurantes)		restaurante				
Condiciones de proyecto						
Internas		Externas				
Temperatura interior = 20.0 °C		Temperatura exterior = -2.8 °C				
Humedad relativa interior = 45.0 %		Humedad relativa exterior = 90.0 %				
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	15.0	0.60	212	Claro	206.45
Fachada	N	18.1	0.60	212	Claro	297.41
Fachada	O	37.9	0.60	212	Claro	572.43
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))			
1	S		4.5	2.33		239.21
1	N		4.5	2.33		287.06
4	O		12.5	2.33		730.60
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))		
2	Opaca	O	2.5	2.00		123.25
Forjados inferiores						
Tipo		Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Forjado sanitario		101.8	0.32	479		489.30
Cerramientos interiores						
Tipo		Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior		47.2	0.66	26		104.62
Huevo interior		5.4	2.00			50.29
Total estructural						3100.64
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 155.03
Cargas internas totales						3255.67
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
2320.9						15716.50
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 50.0 %						-7858.25
Potencia térmica de ventilación total						7858.25
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 101.8 m²		109.2 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 11113.9 W		

Comedor:

Tabla 6.20 Listado de cargas térmicas en INVIERNO (COMEDOR)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Comedor (Restaurantes)		restaurante				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 20.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 45.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	S	6.5	0.60	212	Claro	89.04
Fachada	E	41.7	0.60	212	Claro	630.10
Fachada	N	13.8	0.60	212	Claro	227.84
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))			
2	E	13.5	2.33			788.17
1	N	4.5	2.33			286.68
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Forjado sanitario	78.3	0.32	479	376.04		
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)			
Pared interior	44.9	0.66	26	80.11		
Huevo interior	2.9	2.00		29.97		
Total estructural						2507.95
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						5.0 % 125.40
Cargas internas totales						2633.35
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
1783.7						12078.63
Recuperación de calor						
Eficiencia térmica = 50.0 %						-6039.31
Potencia térmica de ventilación total						6039.31
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 78.2 m²		110.8 W/m²		POTENCIA TÉRMICA TOTAL : 8672.7 W		

Cocina:

Tabla 6.21 Listado de cargas térmicas en INVIERNO (COCINA)

CARGA MÁXIMA (RECINTO AISLADO)						
Recinto		Conjunto de recintos				
Cocina (Cocina)		restaurante				
Condiciones de proyecto						
Internas			Externas			
Temperatura interior = 22.0 °C			Temperatura exterior = -2.8 °C			
Humedad relativa interior = 45.0 %			Humedad relativa exterior = 90.0 %			
Cargas térmicas de calefacción						C. SENSIBLE (W)
Cerramientos exteriores						
Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)	Color	
Fachada	O	1.6	0.60	212	Claro	26.23
Fachada	S	34.4	0.60	212	Claro	514.07
Ventanas exteriores						
Núm. ventanas	Orientación	Superficie total (m²)	U (W/(m²·K))			
2	S	3.9	2.33			224.06
Puertas exteriores						
Núm. puertas	Tipo	Orientación	Superficie (m²)	U (W/(m²·K))		
1	Opaca	S	1.4	2.00	70.18	
Forjados inferiores						
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Forjado sanitario	31.4		0.32	479	170.90	
Cerramientos interiores						
Tipo	Superficie (m²)		U (W/(m²·K))	Peso (kg/m²)		
Pared interior	57.7		0.66	26	75.82	
Hueco interior	4.0		2.00	16.08		
Total estructural						1097.35
Cargas interiores totales						
Cargas debidas a la intermitencia de uso						54.87
Cargas internas totales						1152.22
Ventilación						
Caudal de ventilación total (m³/h)						
225.9						1664.16
Potencia térmica de ventilación total						1664.16
POTENCIA TÉRMICA POR SUPERFICIE 31.4 m²						89.8 W/m²
POTENCIA TÉRMICA TOTAL :						2816.4 W

3.3 Selección del sistema de climatización

La climatización de nuestro local se puede realizar de diferentes modos: radiadores, suelos radiantes, aire acondicionado... En nuestro caso hemos optado por un sistema de expansión directa.

Además del modo de climatización, los sistemas pueden estar basados en:

- Sistema de climatización de **aire**
- Sistema de climatización de **agua**
- Sistema de climatización de **refrigerador**

Sistema de climatización de **aire**:

Estos sistemas se caracterizan por procesar el aire mediante equipos centralizados o unidades de tratamiento de aire (UTA), estas unidades suelen alojarse en salas de máquinas aisladas y separadas de los espacios comunes, de esta forma no representan ninguna incomodidad en cuanto al espacio o al ruido que pueda generarse.

Pero, este sistema requiere una complicada obra e instalación, y con ello altamente costosa.

Estos sistemas son muy utilizados en grandes superficies como centros comerciales.

En edificios en los que se requiera unos estándares del aire muy elevados son los mejores sistemas de climatización, ya que controlan todos los parámetros de calidad del aire.

Sistema de climatización de **agua**:

También llamados sistemas hidrónicos, en estos sistemas el agua se enfría o calienta en unidades centralizadas como en el caso anterior, pero, esta agua se conduce hacia elementos instalados en los locales a climatizar, estos elementos pueden ser radiadores, fan-coils...etc.

Esta agua, al fluir, toma o cede calor del sistema mediante un proceso de transferencia de calor.

Esta instalación es más sencilla que la climatización de aire y permite regular la temperatura de cada una de las zonas mediante termostatos individuales, además tienen una mayor eficiencia energética.

Pero, al igual que en el anterior caso, la inversión es muy grande y suele utilizarse para climatizar zonas grandes, la instalación necesita de mucho espacio.

Además generan una gran cantidad de ruido.

Sistema de climatización con **refrigerante**:

Como su nombre indica este tipo de sistemas no utiliza ni aire ni agua, sino refrigerante. Mediante el siguiente realiza la toma o cesión de calor:

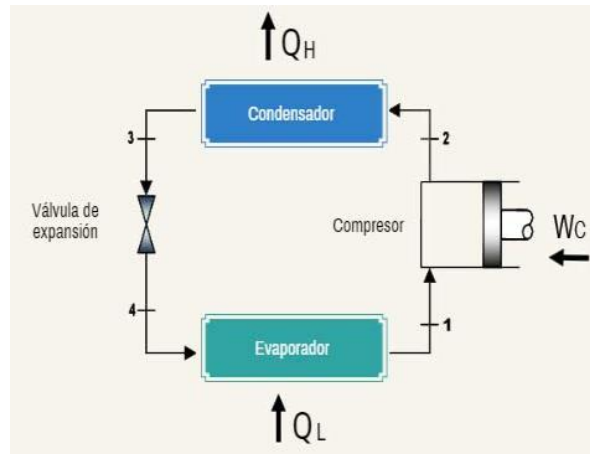


Ilustración 6.18 Ciclo de funcionamiento climatización con refrigerante

Mediante un compresor mecánico se comprime gas refrigerante, este gas, al condensarse emite calor latente, que anteriormente había absorbido al evaporarse, el refrigerante líquido tras pasar por el condensador se dirige a la válvula de expansión donde entra a alta presión y temperatura y es en esta válvula donde se reduce la presión para que vuelva a evaporar.

Selección:

De estos tres sistemas hemos seleccionado como el mejor al sistema de climatización de refrigerante por los siguientes motivos:

- Simplicidad de la instalación
- Disminución del número de componentes
- Ahorro energético
- Minimización del espacio ocupado
- La cantidad de gas refrigerante se ajusta a las necesidades térmicas de cada una de las salas.

Sistema seleccionado:

Bar y comedor: Tanto el bar como el comedor dispondrán de los mismos equipos de climatización, que son los siguientes:

- Unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, modelo SCM60ZM "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 6 kW.

Características:

- Dimensiones: 640x850x290 mm
- Potencia frigorífica mínima: 1.8 kW
- Potencia frigorífica nominal: 6kW
- Potencia frigorífica máxima: 7.5kW
- Potencia calorífica mínima 1.5 kW
- Potencia calorífica nominal: 6.8 kW
- Potencia calorífica máxima: 7.8 kW
- Nivel sonoro: 50 dbA
- Caudal de aire: 2520 m³/h



Ilustración 6.19 Mitsubishi heavy industries SCM60ZM

- Dos unidades interiores de aire acondicionado, de cassette, de 600x600 mm, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A modelo FDTC60VF "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 6 kW.

Características:

- Dimensiones 248x570x570 mm
- Dimensiones del panel: 35x700x700 mm
- Potencia frigorífica (velocidad media): 6 kW
- Potencia calorífica (velocidad media): 6.8 kW
- Nivel sonoro (velocidad baja): 30 dbA
- Caudal de aire (velocidad alta):
- 810 m³/h
- Control individual por cable



Ilustración 6.20 Mitsubishi heavy industries FDTC60VF

Cocina: Puesto que la cocina dispondrá de su propia campana extractora y que la superficie es mucho menor que la de las estancias anteriores, hemos decidido que el equipo de climatización va a ser más reducido, consta de:

- Equipo de aire acondicionado (unidad exterior e interior), sistema aire-aire split 1x1, de pared, para gas R-410A, potencia frigorífica nominal 2 kW.

Características:

Unidad exterior:

Dimensiones: 540x780x290 mm

Nivel sonoro: 47 dbA

Caudal de aire: 1770 m³/h

Unidad interior:

Dimensiones: 294x789x229 mm

Potencia frigorífica (velocidad media): 2 kW

Potencia calorífica (velocidad media): 2.7 kW

Nivel sonoro (velocidad baja): 21 dbA

Caudal de aire (velocidad alta): 468 m³/h

3.4 Resumen de los resultados finales

Refrigeración:

Tabla 6.22 Resumen REFRIGERACIÓN

Conjunto: restaurante													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (W)	Sensible interior (W)	Total interior (W)	Sensible (W)	Total (W)	Caudal (m ³ /h)	Sensible (W)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Sensible (W)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Comedor	Planta baja	815.20	3104.56	5988.80	4037.35	6921.59	1783.69	-1757.05	4579.27	146.98	2280.30	11313.95	11500.86
Bar	Planta baja	5417.98	3967.10	7644.51	9666.63	13344.04	2320.91	-2286.25	5958.47	189.58	7380.38	19294.33	19302.50
Cocina	Planta baja	1243.06	369.27	489.50	1660.70	1780.92	225.93	-559.42	-34.36	55.66	1101.28	887.03	1746.56
Total							4330.5	Carga total simultánea				31495.3	

Calefacción:

Tabla 6.23 Resumen CALEFACCIÓN

Conjunto: restaurante							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Comedor	Planta baja	2633.35	1783.69	6039.31	110.83	8672.66	8672.66
Bar	Planta baja	3255.67	2320.91	7858.25	109.16	11113.92	11113.92
Cocina	Planta baja	1152.22	225.93	1664.16	89.75	2816.38	2816.38
Total			4330.5	Carga total simultánea		22603.0	

Tabla 6.24 Potencia total REFRIGERACIÓN

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
restaurante	142.3	31495.3

Tabla 6.25 Resumen CALEFACCIÓN

Calefacción		
Conjunto	Potencia por superficie (W/m ²)	Potencia total (W)
restaurante	102.1	22603.0

4. Instalación de ventilación

En cuanto a ventilación, la norma en la que nos vamos a apoyar es la RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios) que obliga a, en nuestro caso por tratarse de un local de pública concurrencia, disponer de ventilación.

Esta norma nos marca todos los objetivos necesarios como; calidad del aire en el interior, caudal mínimo de aire exterior o la filtración de este aire entre otros.

4.1 Selección del sistema de ventilación

Se van a instalar sistemas de ventilación en el bar y el comedor, ya que estas van a ser las zonas de mayor acumulación de ocupantes. Nos vamos a apoyar, al igual que en el caso de la climatización en el software CYPECAD MEP, introduciendo los datos de partida del local y seleccionando el tipo de ventilación que queremos.

La cocina tendrá su propia campana de extracción, y, en el caso de los aseos y el almacén llevarán instaladas rejillas de ventilación en la pared.

Hemos optado por instalar un sistema de ventilación mediante conductos con rejillas y un recuperador de calor, en cada una de las estancias (bar y comedor).

En el siguiente plano se detalla la instalación de ventilación para explicar sus componentes y parámetros:

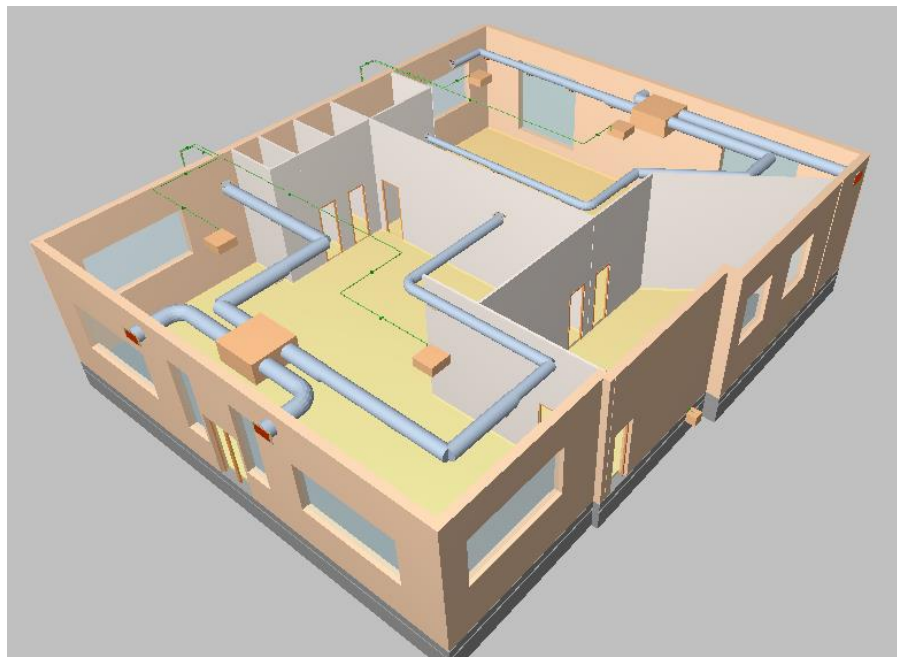


Ilustración 21.6 Vista 3D, circuitos de calefacción y ventilación.

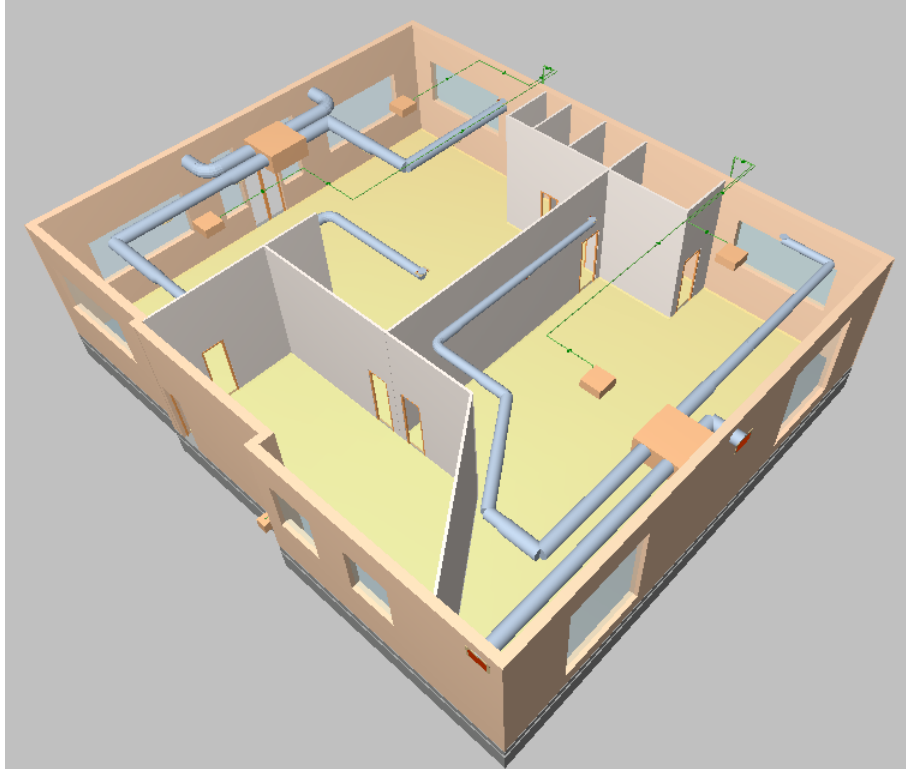


Ilustración 22.7 Vista 3D 2, circuitos de calefacción y ventilación.

En estas imágenes en 3D podemos observar que el sistema de ventilación contiene los siguientes elementos:

- Conductos
 - Conductos circulares de pared simple helicoidal de acero galvanizado
 - Diámetro: 100 mm
- Rejillas de extracción del interior
 - Rejilla de retorno en conducto metálico circular
 - 325x225 mm
- Rejillas de extracción del exterior
 - Rejillas de intemperie de acero galvanizado
 - 600x330 mm
- Rejillas de impulsión interior
 - Rejillas de impulsión en conducto metálico interior
 - 325x225 mm
- Rejillas de impulsión exterior
 - Rejillas de intemperie de acero galvanizado
 - 600x330 mm
- Recuperadores de calor

- Caudal de aire: 2000 m³/h
- Presión de aire: 60 Pa
- De montaje horizontal

El sistema consiste en:

A través de las rejillas de extracción del interior se extrae el aire saturado del interior del local, este aire fluye por los conductos hasta llegar al recuperador de calor donde las temperaturas del aire extraído del interior y del exterior del local se equilibran sin llegar a igualarse.

A su vez, a través de la rejilla de extracción del exterior se toma aire de la calle, y fluye igualmente por los conductos hasta el recuperador, este aire nuevo, tras equilibrar su temperatura con la del interior en el recuperador es impulsado por los conductos hasta las rejillas de impulsión interior.

El aire que es sacado del local para renovar, tras pasar por el recuperador y cambiar su temperatura se expulsa a través de la rejilla de impulsión exterior.

Este sencillo sistema nos sirve para renovar el aire en el interior de nuestro local.

4.2 Tablas de resultados

Conductos:

Tabla 6.26 Resultados ventilación colectores

Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
Inicio	Final								
A36-Planta baja	A44-Planta baja	2320.9		5.1	400.0	3.07	13.89	22.69	
A36-Planta baja	A45-Planta baja	2320.9		5.1	400.0	0.98	6.72	30.07	18.85
A36-Planta baja	A45-Planta baja	1856.7		5.2	355.0	2.38	6.72	36.65	12.28
A36-Planta baja	A45-Planta baja	1392.5		3.9	355.0	3.19	6.72	38.16	10.77
A36-Planta baja	A45-Planta baja	928.4		4.2	280.0	4.98	6.72	44.75	4.17
A36-Planta baja	A45-Planta baja	464.2		2.1	280.0	4.53		39.39	
A36-Planta baja	A46-Planta baja	2320.9		5.1	400.0	2.79	14.28	44.54	4.96
A36-Planta baja	A46-Planta baja	1547.3		4.3	355.0	3.49	14.28	46.55	2.95
A36-Planta baja	A46-Planta baja	773.6		2.2	355.0	2.07		32.60	
A36-Planta baja	A43-Planta baja	2320.9		5.1	400.0	2.85	19.72	23.86	

Conductos									
Tramo		Q	w x h	V	Φ	L	ΔP_1	ΔP	D
Inicio	Final	(m ³ /h)	(mm)	(m/s)	(mm)	(m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
A46-Planta baja	A46-Planta baja	773.6		5.4	225.0	0.02	14.28	49.50	
A45-Planta baja	A45-Planta baja	464.2		3.2	225.0	0.02	6.72	48.92	
A34-Planta baja	A39-Planta baja	1783.7		5.0	355.0	5.75	8.20	12.52	
A34-Planta baja	A37-Planta baja	1783.7		5.0	355.0	0.93	37.42	50.64	19.82
A34-Planta baja	A37-Planta baja	1427.0		5.6	300.0	1.62	37.42	57.87	12.59
A34-Planta baja	A37-Planta baja	1070.2		4.8	280.0	1.73	37.42	63.49	6.97
A34-Planta baja	A37-Planta baja	713.5		4.0	250.0	1.87	37.42	67.73	2.73
A34-Planta baja	A37-Planta baja	356.7		2.5	225.0	1.71		31.99	
A34-Planta baja	A35-Planta baja	1783.7		5.0	355.0	1.81	13.94	30.06	12.67
A34-Planta baja	A35-Planta baja	1528.9		4.3	355.0	2.30	13.94	31.35	11.37
A34-Planta baja	A35-Planta baja	1274.1		5.0	300.0	2.17	13.94	33.35	9.37
A34-Planta baja	A35-Planta baja	1019.3		4.6	280.0	2.08	13.94	35.14	7.59
A34-Planta baja	A35-Planta baja	764.4		4.3	250.0	2.40	13.94	39.27	3.46
A34-Planta baja	A35-Planta baja	509.6		3.6	225.0	2.57	13.94	41.07	1.65
A34-Planta baja	A35-Planta baja	254.8		2.3	200.0	2.62		28.05	
A34-Planta baja	A38-Planta baja	1783.7		5.0	355.0	1.18	11.65	14.76	
A35-Planta baja	A35-Planta baja	254.8		2.3	200.0	0.02	13.94	42.73	
A37-Planta baja	A37-Planta baja	356.7		2.5	225.0	0.02	37.42	70.46	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP_1	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				

Rejillas:

Tabla 6.27 Resultados ventilación difusores y rejillas

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (m m)	w x h (mm)	Q (m ³ / h)	A (cm ²)	X (m)	P (dB A)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A43-Planta baja: Rejilla de extracción		600x30	2320.9	1254.83		34.8	19.72	23.86	0.00
A44-Planta baja: Rejilla de toma de aire		600x30	2320.9	1003.86		40.5	13.89	22.69	0.00
A46-Planta baja: Rejilla de retorno		325x25	773.6	330.00		41.0	14.28	49.50	0.00
A45-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x25	464.2	430.00	7.9	< 20 dB	6.72	48.92	0.00
A39-Planta baja: Rejilla de toma de aire		600x30	1783.7	1003.86		32.5	8.20	12.52	0.00
A38-Planta baja: Rejilla de extracción		600x30	1783.7	1254.83		26.8	11.65	14.76	0.00
A35-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	254.8	110.00		40.6	13.94	42.73	0.00
A37-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x125	356.7	140.00	10.6	44.5	37.42	70.46	0.00
A36 -> A45, (28.52, 10.72), 0.98 m: Rejilla de impulsión		325x25	464.2	430.00	7.9	< 20 dB	6.72	30.07	18.85
A36 -> A45, (28.52, 8.34), 3.36 m: Rejilla de impulsión		325x25	464.2	430.00	7.9	< 20 dB	6.72	36.65	12.28
A36 -> A45, (30.22, 6.85), 6.55 m: Rejilla de impulsión		325x25	464.2	430.00	7.9	< 20 dB	6.72	38.16	10.77
A36 -> A45, (31.77, 10.28), 11.53 m: Rejilla de impulsión		325x25	464.2	430.00	7.9	< 20 dB	6.72	44.75	4.17
A36 -> A46, (30.19, 14.07), 2.79 m: Rejilla de retorno		325x25	773.6	330.00		41.0	14.28	44.54	4.96
A36 -> A46, (31.77, 15.99), 6.28 m: Rejilla de retorno		325x25	773.6	330.00		41.0	14.28	46.55	2.95
A34 -> A37, (42.63, 12.83), 0.93 m: Rejilla de impulsión		225x125	356.7	140.00	10.6	44.5	37.42	50.64	19.82
A34 -> A37, (42.63, 14.45), 2.55 m: Rejilla de impulsión		225x125	356.7	140.00	10.6	44.5	37.42	57.87	12.59
A34 -> A37, (42.63, 16.18), 4.28 m: Rejilla de impulsión		225x125	356.7	140.00	10.6	44.5	37.42	63.49	6.97
A34 -> A37, (42.63, 18.05), 6.15 m: Rejilla de impulsión		225x125	356.7	140.00	10.6	44.5	37.42	67.73	2.73
A34 -> A35, (42.63, 8.84), 1.81 m: Rejilla de retorno		225x125	254.8	110.00		40.6	13.94	30.06	12.67
A34 -> A35, (41.88, 7.30), 4.11 m: Rejilla de retorno		225x125	254.8	110.00		40.6	13.94	31.35	11.37
A34 -> A35, (40.36, 8.54), 6.27 m: Rejilla de retorno		225x125	254.8	110.00		40.6	13.94	33.35	9.37

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (m m)	w x h (mm)	Q (m ³ / h)	A (cm ²)	X (m)	P (dB A)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A34 -> A35, (38.93, 9.79), 8.35 m: Rejilla de retorno		225x1 25	254.8	110.0 0		40.6	13.94	35.14	7.59
A34 -> A35, (37.17, 10.43), 10.76 m: Rejilla de retorno		225x1 25	254.8	110.0 0		40.6	13.94	39.27	3.46
A34 -> A35, (37.17, 13.01), 13.33 m: Rejilla de retorno		225x1 25	254.8	110.0 0		40.6	13.94	41.07	1.65
Abreviaturas utilizadas									
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)			ΔP_1	Pérdida de presión				
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								

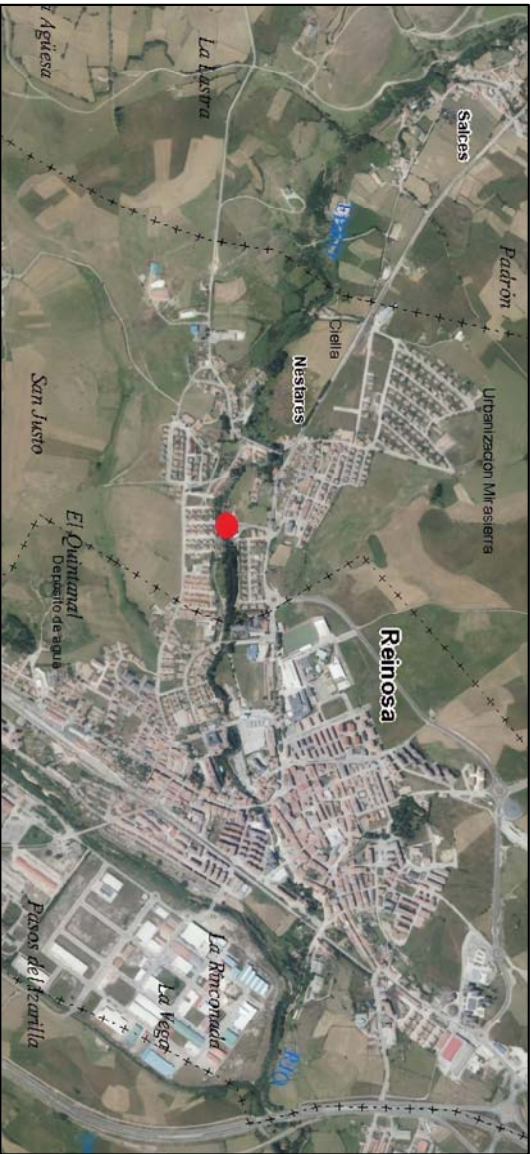
DOCUMENTO N°3
PLANOS



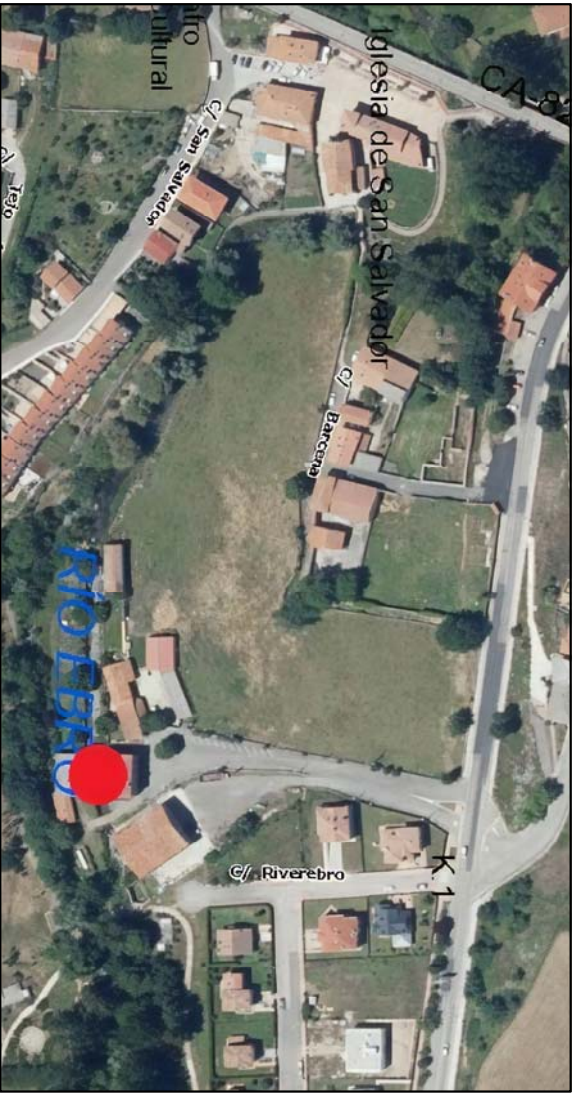
1



2



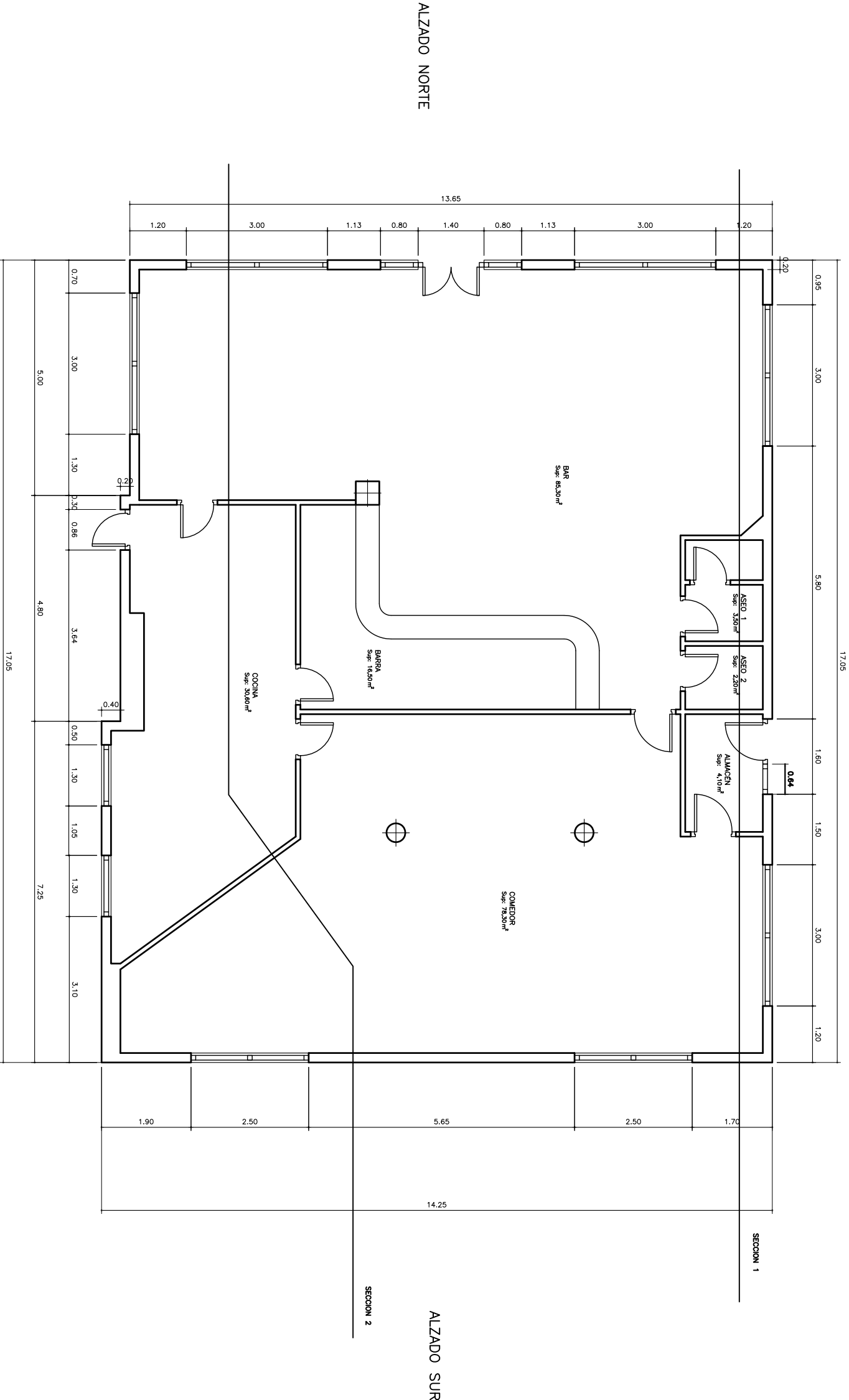
3



4

PROYECTO		Diseño y calculo de las instalaciones de un restaurante	
PLANO		Situación	
Num. PLANO	1	ESCALA	S/E
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL			
Álvaro Lucio Díez			

ALZADO ESTE



ALZADO OESTE

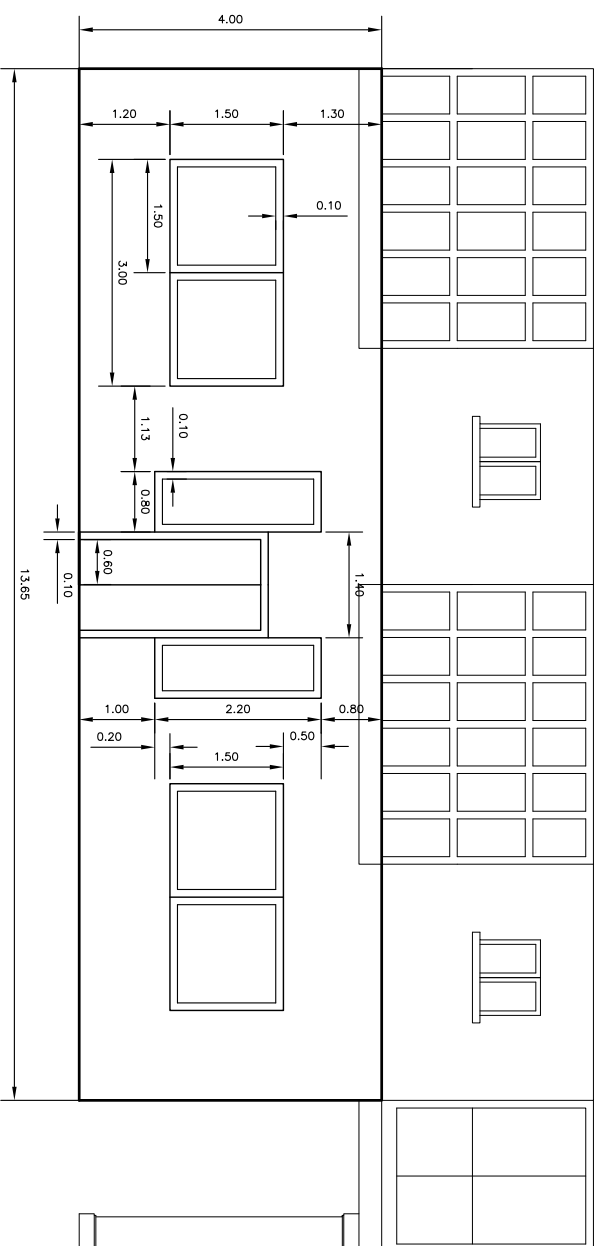
PROYECTO Diseño y calculo de las instalaciones de un restaurante

PLANO Planta

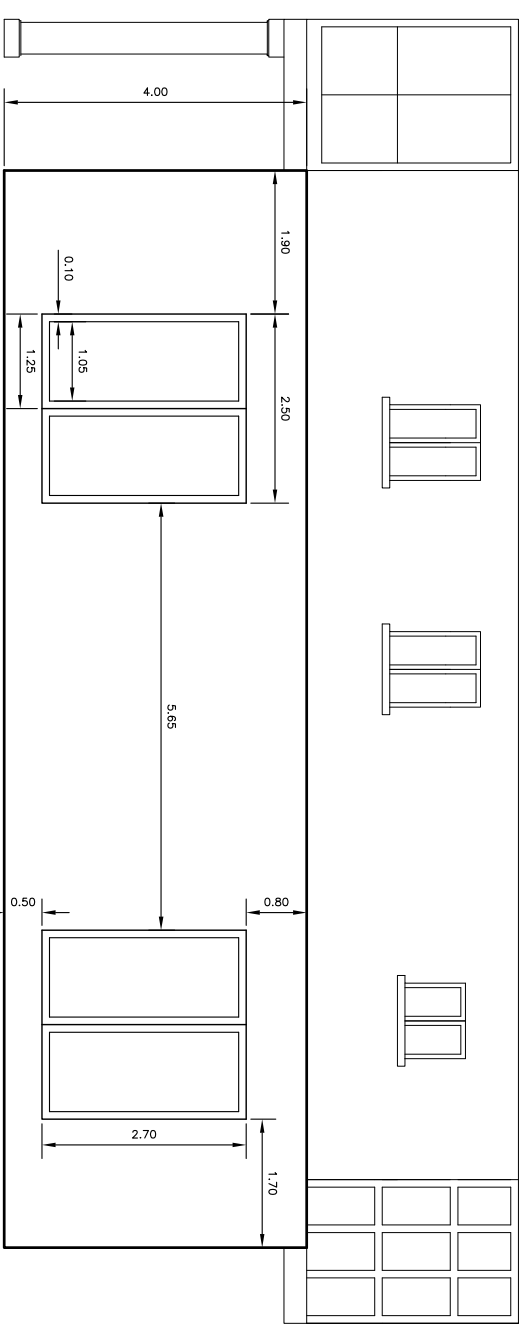
Num. PLANO 2 ESCALA 1/100

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

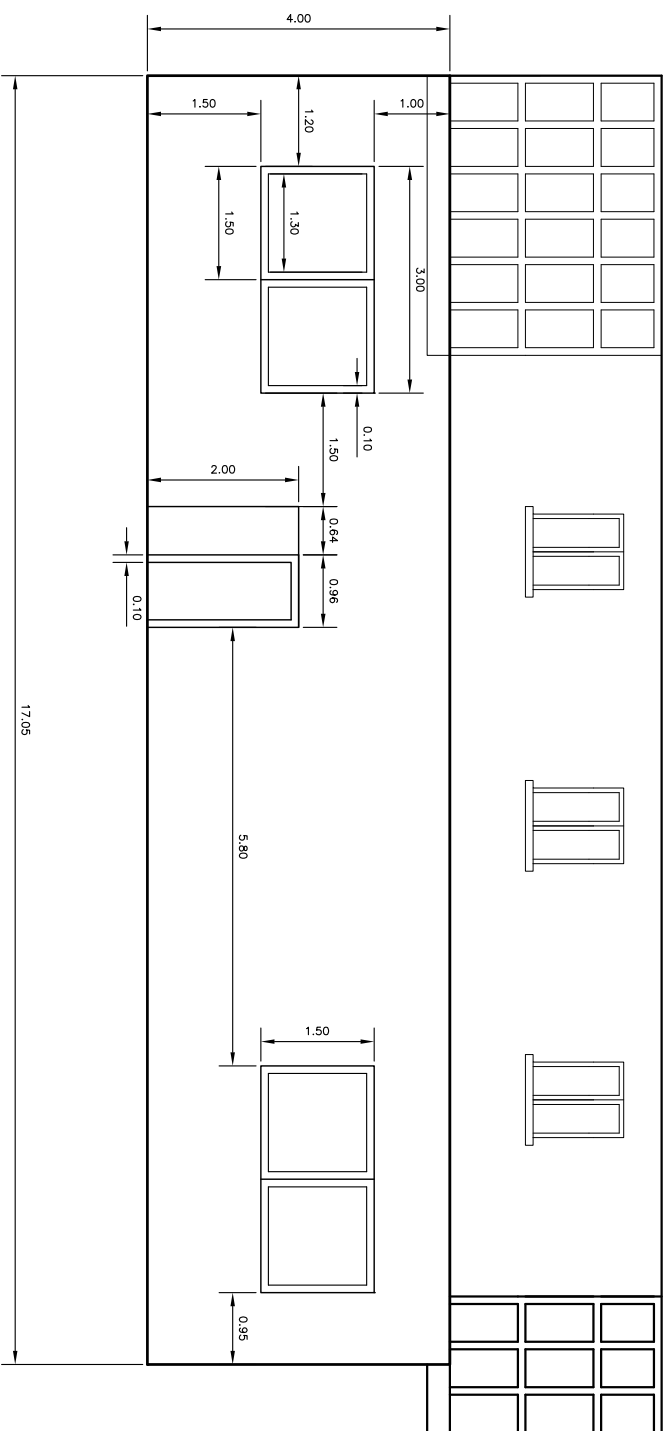
Álvaro Lucio Díez



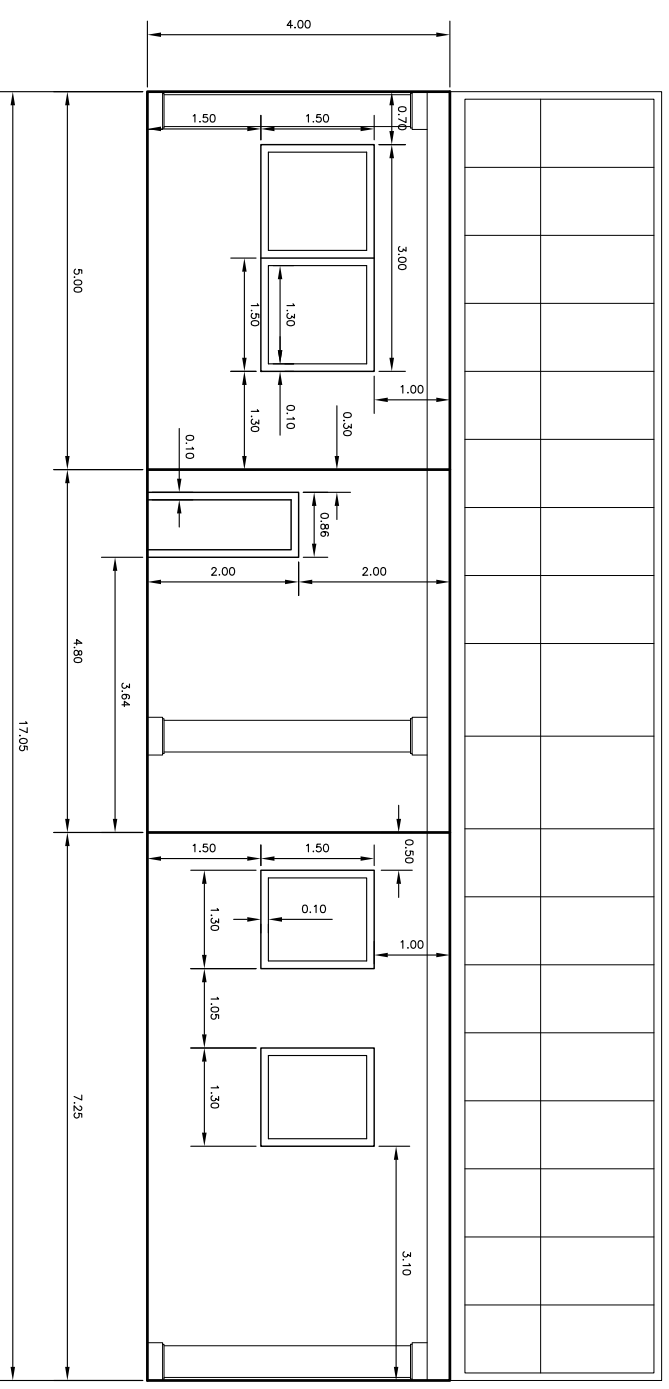
ALZADO NORTE



ALZADO SUR

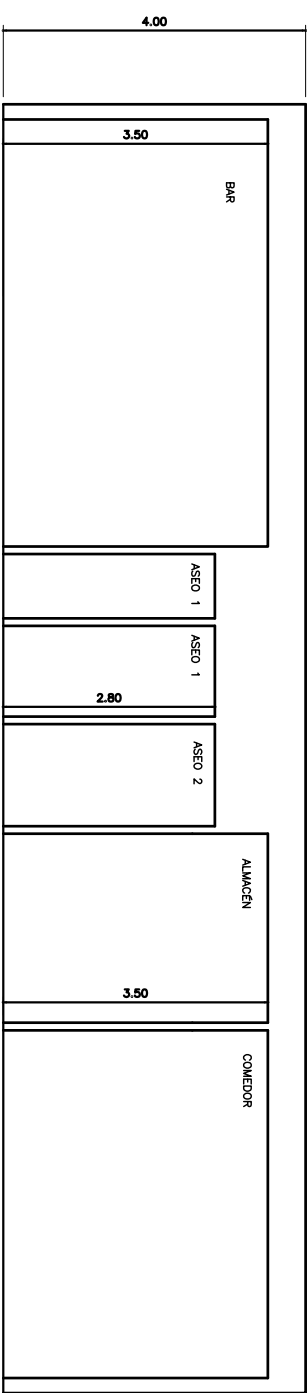


ALZADO ESTE

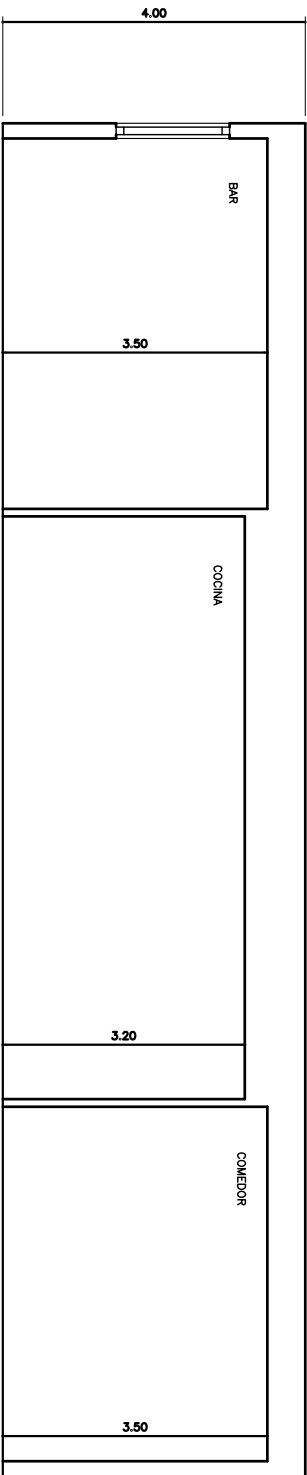


ALZADO OESTE

PROYECTO			Diseño y calculo de las instalaciones de un restaurante		
PLANO			Alzados		
Num. PLANO		3		ESCALA	
				1/100	
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL					
Alvaro Lucio Diez					



SECCION 1



SECCION 2

PROYECTO Diseño y calculo de las instalaciones de un restaurante		
PLANO Secciones		
Num. PLANO	4	ESCALA 1/100
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL Álvaro Lucio Diez		

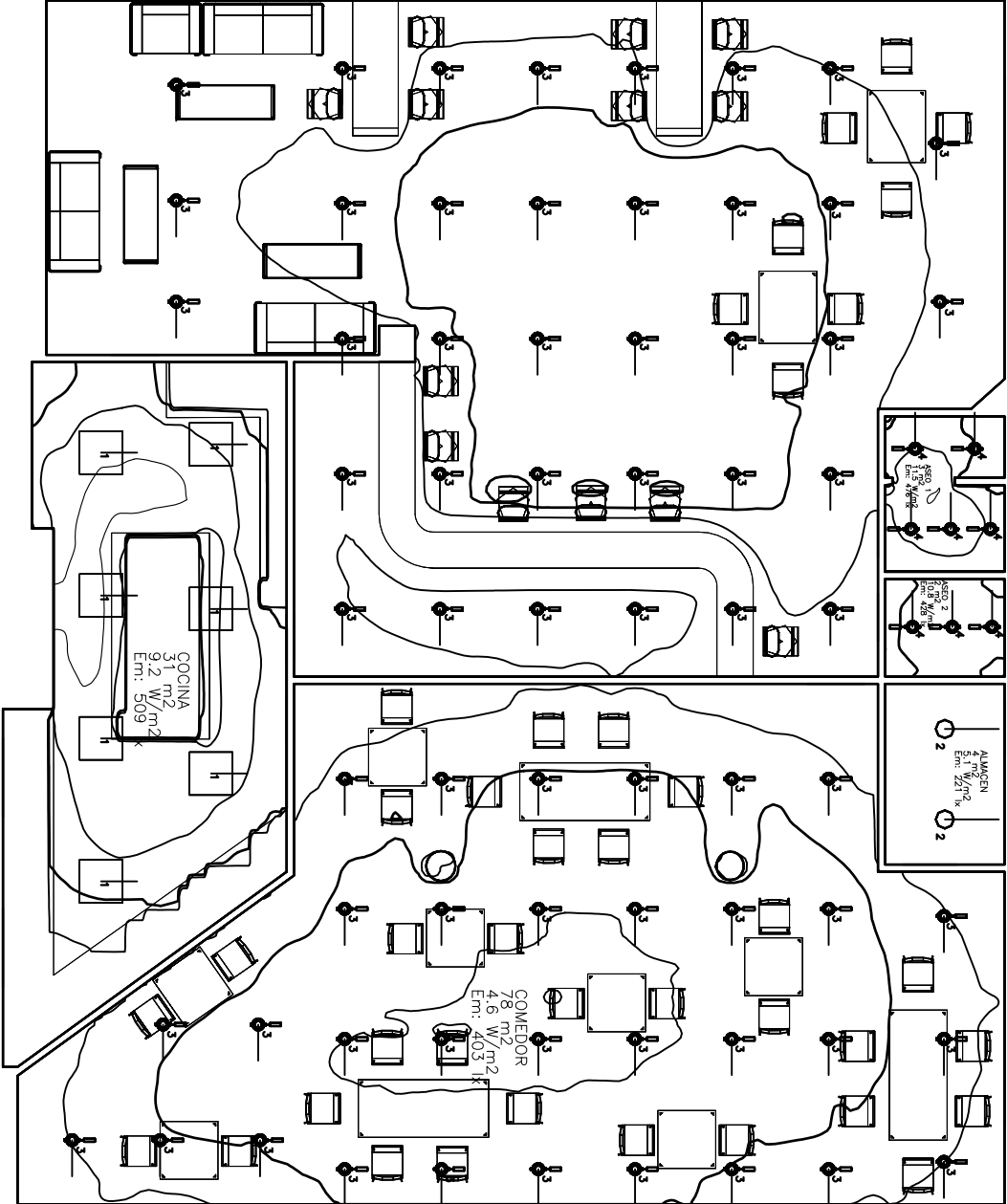
DIALux

Proyecto 1

- 1 PHILIPS CR150B PSD W60L60 IP54 1 xLED35S/840
- 2 PHILIPS DN460B 1xLED11S/830 C
- 3 PHILIPS DN560B 1xLED12S/830 C
- 4 PHILIPS DN560B 1xLED8S/830 C

Isolíneas

- 300.0 lx
- 400.0 lx
- 500.0 lx
- 600.0 lx



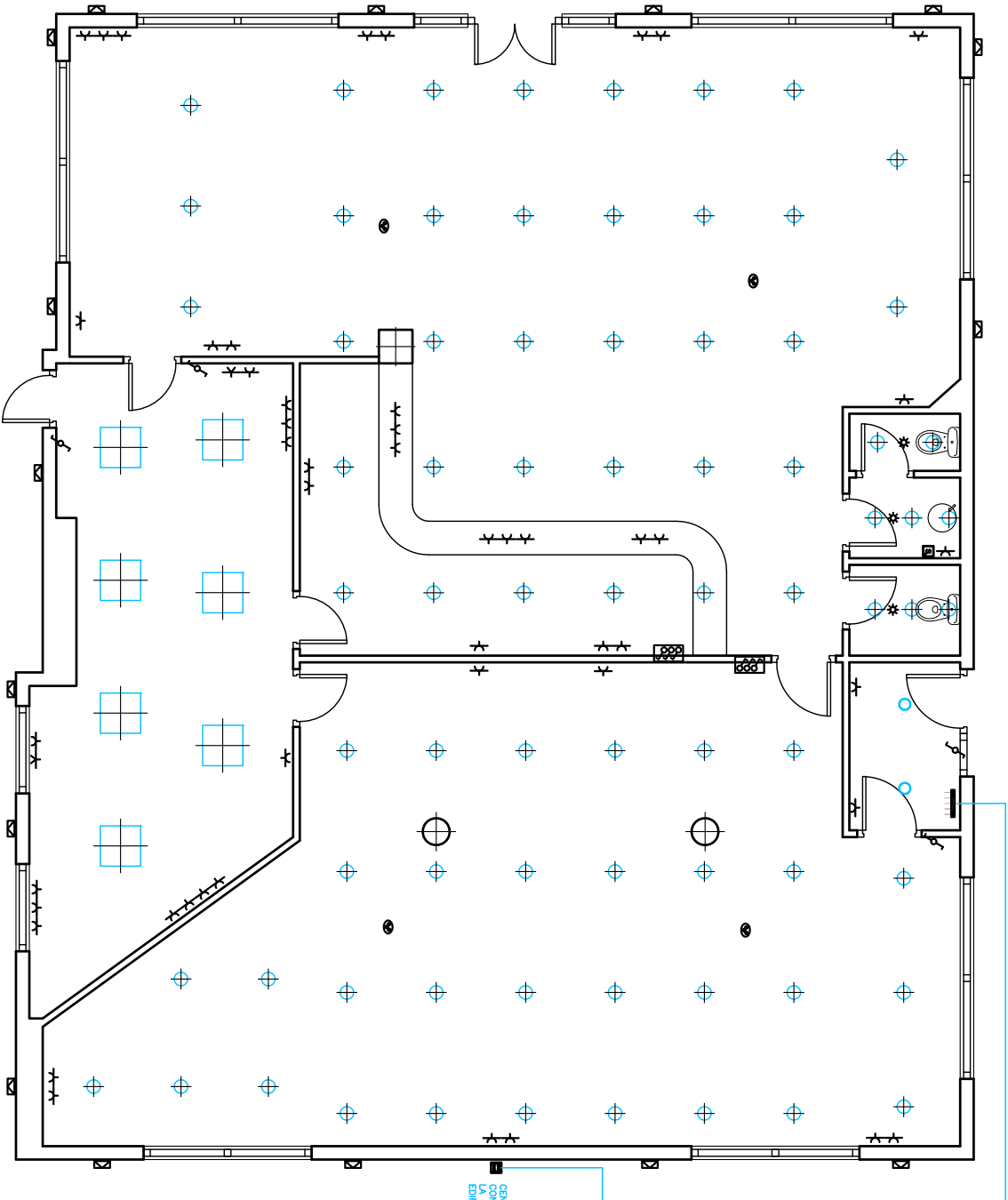
PROYECTO Diseño y calculo de las instalaciones de un restaurante

PLANO Iluminación

Num. PLANO	5	ESCALA	1/100
------------	---	--------	-------

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Álvaro Lucio Díez



INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
	CENTRALIZACIÓN DE CONTRAPOSES		CIRCUITO ALIM. DESDE CAJA DE REGISTRO
	DERIVACIÓN INDIVIDUAL BAJO TUBO		DETECTOR DE PRESENCIA
	CUADRO GENERAL MANDO Y PROTECCIÓN		FOCO DOWNLIGHT PHILIPS DM4608
	BASE DE ENCHUFE 16A/230V		FOCO DOWNLIGHT PHILIPS DM4608
	BASE DE ENCHUFE 16A/400V		PANEL DE LUZ PHILIPS CR1508 P50
	CUADRO DE ENCENDIDOS		SECADOR DE MANOS
	INTERRUPTOR COMUTADOR		APILQUE DECORATIVO EXTERIOR

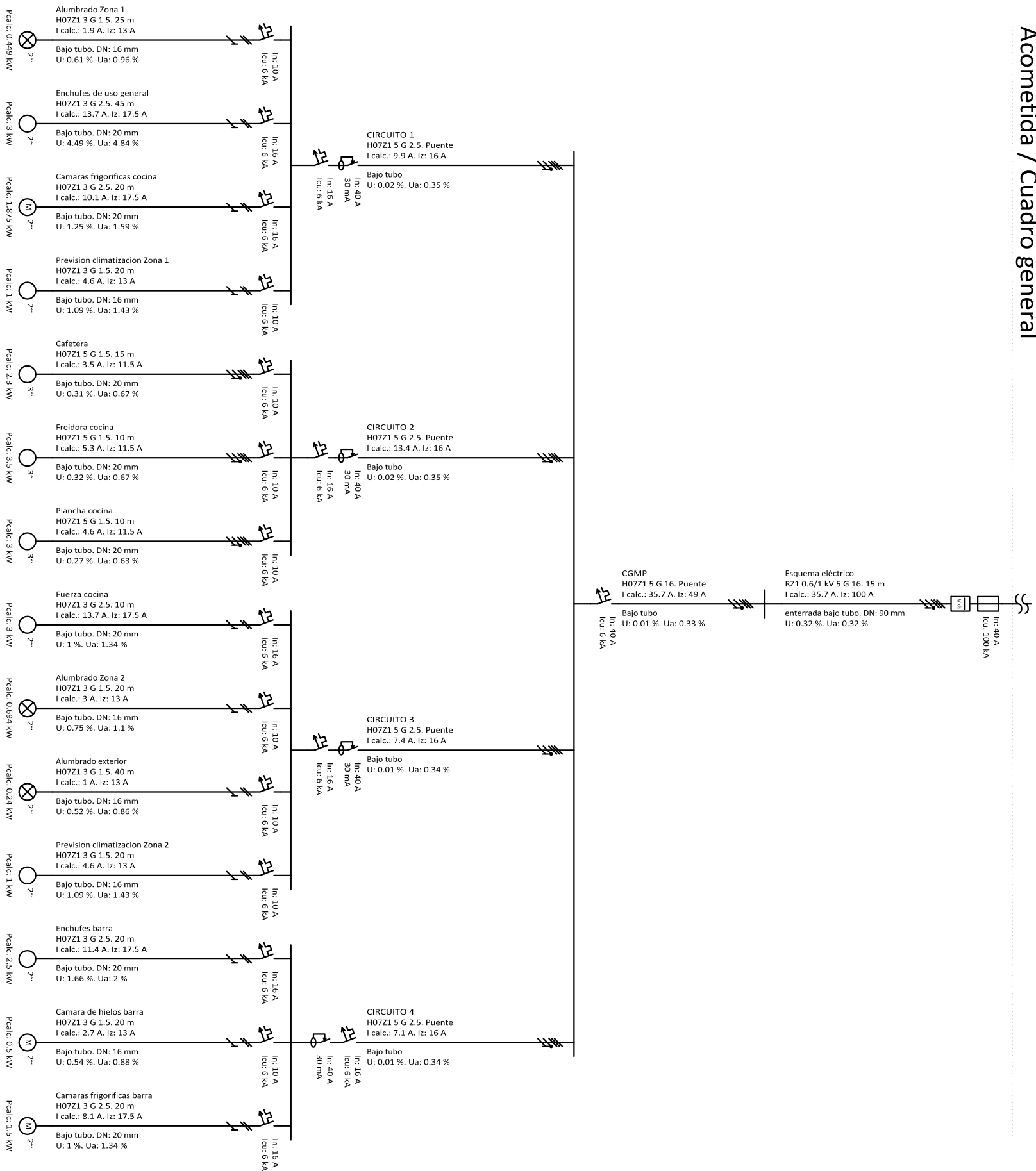
PROYECTO		Diseño y calculo de las instalaciones de un restaurante	
----------	--	---	--

PLANO	Electricidad		
-------	--------------	--	--

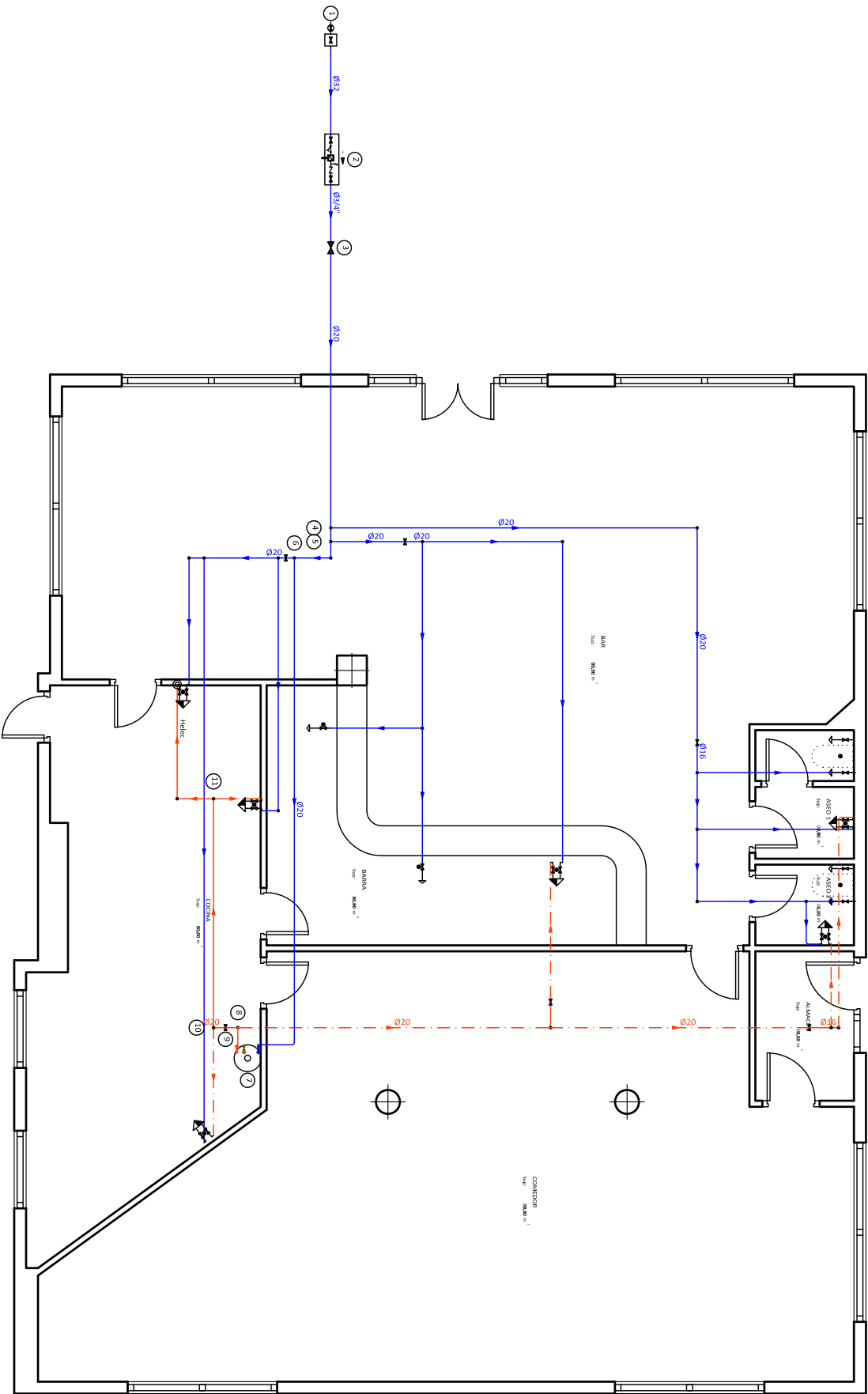
Num. PLANO	6	ESCALA	1/100
------------	---	--------	-------

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL			
Álvaro Lucio Díez			

Acometida / Cuadro general



PROYECTO			Diseño y calculo de las instalaciones de un restaurante
PLANO			Electricidad - Esquema unifilar
Num. PLANO	7	ESCALA	1/100
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL			
Álvaro Lucio Díez			



Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de agua fría con presión más desfavorable
	Tubería de agua caliente con presión más desfavorable
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Llave de abonado
	Termo eléctrico
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Consumo de agua fría
	Punto de consumo con mayor caída de presión

Diámetros utilizados en la instalación interior	
Inodoro con cisterna (Sd)	16 mm
Lavabo pequeño (Lv)	16 mm
Lavabo pequeño con grifo monomando (agua fría) (lv_AF)	16 mm
Fregadero industrial (Fnd)	20 mm
Lavabo con hidromezclador electrónico (Helec)	16 mm
Lavavajillas industrial (Lv)	20 mm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general (1)	Tubo de polietileno PE 100, PN=25 atm, según UNE-EN 12201-2
Alimentación	Tubo de acero galvanizado según UNE 19048
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Caquilla de espuma elastomérica

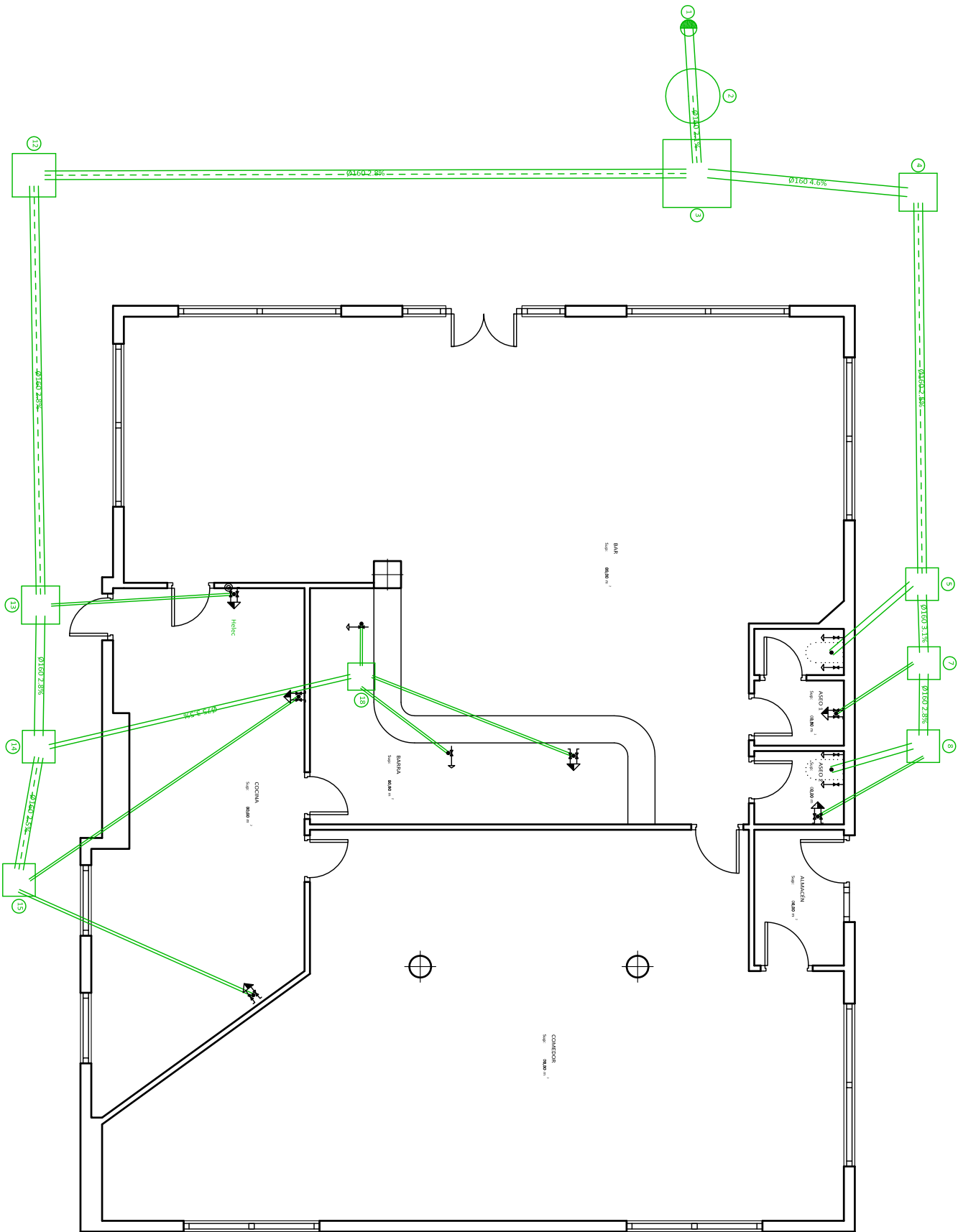
PROYECTO Diseño y calculo de las instalaciones de un restaurante

PLANO Suministro de agua

Num. PLANO 8 ESCALA 1/100

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Álvaro Lucio Díez



Referencias y dimensiones de arquetas	
3	125x125x135 cm
4	70x70x80 cm
5	60x60x60 cm
7	60x60x55 cm
8	60x60x50 cm
12	80x80x100 cm
13	70x70x80 cm
14	60x60x75 cm
15	60x60x50 cm
18	50x50x55 cm

Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas residuales
	Arqueta
	Consumo con hidromedidor
	Inodoro con cisterna

Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Inodoro con cisterna (Sd)	110 mm
Lavabo (Lvb)	40 mm
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc. (Fnd)	40 mm
Lavavajillas (Lvv)	50 mm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Colector enterrado	Tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , según UNE-EN 1401-1
Colector suspendido	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

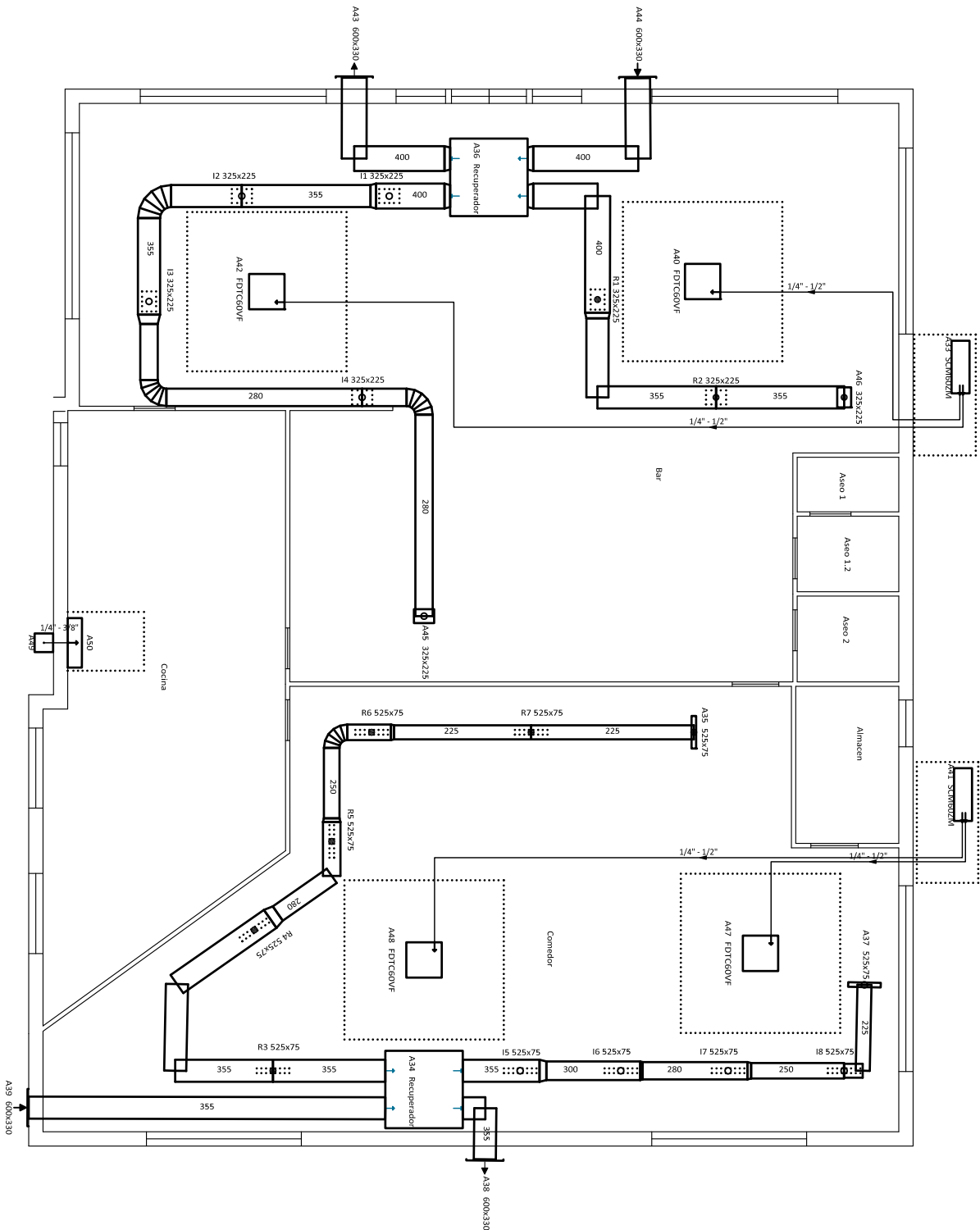
PROYECTO Diseño y calculo de las instalaciones de un restaurante

PLANO Evacuación de agua

Num. PLANO	9	ESCALA	1/100
------------	---	--------	-------

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Álvaro Lucio Díez



PROYECTO Diseño y calculo de las instalaciones de un restaurante		
PLANO Climatización		
Num. PLANO	10	ESCALA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL		1/100
Álvaro Lucio Diez		

DOCUMENTO N°4

**PLIEGOS DE
CONDICIONES**

INDICE

1	Instalación eléctrica y de iluminación	4
1.1	Calidad de los materiales	4
1.1.1	Generalidades.....	4
1.1.2	Conductores eléctricos	4
1.1.3	Conductores de neutro.....	4
1.1.4	Conductores de protección	4
1.1.5	Identificación de los conductores.....	4
1.1.6	Tubos protectores	5
1.2	Normas de ejecución de las instalaciones	5
1.2.1	Colocación de tubos	5
1.2.2	Cajas de empalme y derivación	7
1.2.3	Aparatos de mando y maniobra	7
1.2.4	Aparatos de protección	7
1.2.5	Instalaciones en cuartos de baño o aseo	11
1.2.6	Red equipotencial.....	12
1.2.7	Instalación de puesta a tierra	12
1.2.8	Alumbrado	13
1.3	Pruebas reglamentarias	14
1.3.1	Comprobación de la puesta a tierra	14
1.3.2	Resistencia de aislamiento	15
1.4	Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad	15
1.5	Certificados y documentación	15
1.6	Libro de órdenes	15
2	Instalación de suministro de agua.....	15
2.1	Ejecución	16
2.1.1	Redes de tuberías	16
2.1.2	Sistemas de medición del consumo. Contadores.....	19
2.1.3	Sistemas de control de presión	20
2.1.4	Montaje de los filtros	20
2.2	Puesta en servicio	21
2.2.1	Pruebas y ensayos de las instalaciones	21

2.3	Productos de construcción	22
2.3.1	Condiciones generales de los materiales	22
2.3.2	Condiciones particulares de los materiales.....	22
2.3.3	Incompatibilidades	23
2.4	Mantenimiento y conservación	25
2.4.1	Interrupción del servicio.....	25
2.4.2	Nueva puesta en servicio.....	25
2.4.3	Mantenimiento de las instalaciones	25
3	Instalación de evacuación de aguas residuales.....	26
3.1	Ejecución	26
3.1.1	Puntos de captación	26
3.1.2	Redes de pequeña evacuación	27
3.1.3	Bajantes y ventilación.....	28
3.1.4	Albañales y colectores	29
3.2	Puesta en servicio	32
3.2.1	Pruebas de las instalaciones.....	32
3.2.2	Características generales de los materiales	34
3.2.3	Materiales utilizados en las canalizaciones.....	34
3.2.4	Materiales utilizados en los puntos de captación	34
3.3	Mantenimiento y conservación	35
4	Instalación de climatización y ventilación	36
4.1	Prescripciones sobre los materiales	36
4.2	Garantías de calidad (Marcado CE).....	37
4.3	Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....	38
4.3.1	Instalaciones	42
4.4	Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	61
4.5	Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	61

1 Instalación eléctrica y de iluminación

1.1 Calidad de los materiales

1.1.1 Generalidades

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

1.1.2 Conductores eléctricos

Las líneas de alimentación a cuadros de distribución estarán constituidas por conductores unipolares de cobre aislados de 0,6/1 kV.

Las líneas de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos estarán constituidas por conductores de cobre unipolares aislados del tipo H07V-R.

Las líneas de alumbrado de urbanización estarán constituidas por conductores de cobre aislados de 0,6/1 kV.

1.1.3 Conductores de neutro

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

1.1.4 Conductores de protección

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atravesase partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

1.1.5 Identificación de los conductores

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

1.1.6 Tubos protectores

Clases de tubos a emplear

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

1.2 Normas de ejecución de las instalaciones

1.2.1 Colocación de tubos

Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua

en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Tubos empotrados

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

Tubos en montaje al aire

Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo. Se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.

Se prestará especial atención para que se conserven en todo el sistema, especialmente en las conexiones, las características mínimas para canalizaciones de tubos al aire, establecidas en la tabla 6 de la instrucción ITC BT 21.

1.2.2 Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

1.2.3 Aparatos de mando y maniobra

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

1.2.4 Aparatos de protección

Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación y composición

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

Normas aplicables

Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B,C o D) por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos. Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (I_n).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido contruidos.

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

Donde:

- R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).
- Vc: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).
- Is: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

1.2.5 Instalaciones en cuartos de baño o aseo

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0.05 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.

- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

1.2.6 Red equipotencial

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no férreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

1.2.7 Instalación de puesta a tierra

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación. Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

1.2.8 Alumbrado

Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.
- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1.8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0.90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reuna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

1.3 Pruebas reglamentarias

1.3.1 Comprobación de la puesta a tierra

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

1.3.2 Resistencia de aislamiento

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a $1000 \times U$, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

1.4 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

1.5 Certificados y documentación

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

1.6 Libro de órdenes

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra

2 Instalación de suministro de agua

2.1 Ejecución

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

2.1.1 Redes de tuberías

Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua suministrada respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE EN 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Protecciones

– Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos y curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 'Incompatibilidad de materiales'.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el apartado 'Incompatibilidad de los materiales y el agua'.

– Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero sí con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

– Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

– Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando, en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm.

Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de éstos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

– Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el Documento Básico HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones, estarán situados en zonas comunes;
- a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y a su lugar de instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades comprendidas entre 1,5 y 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

Accesorios

– Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Las grapas y abrazaderas serán siempre de fácil montaje y desmontaje, además de actuar como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

– Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre éstos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas, se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

2.1.2 Sistemas de medición del consumo. Contadores

Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio si ésta es capaz de absorber dicho caudal y, si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio si ésta es capaz de absorber dicho caudal y, si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Contadores individuales aislados

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

2.1.3 Sistemas de control de presión

Ejecución y montaje del reductor de presión

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferiblemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión, debe disponerse en su lado de salida, como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que, por un cierre incompleto del reductor, serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

2.1.4 Montaje de los filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Se conectará una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

Instalación de aparatos dosificadores

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de A.C.S., entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de A.C.S.

Montaje de los equipos de descalcificación

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador y del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de A.C.S., entonces se instalará delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de A.C.S.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de A.C.S. de la serie, como especifica la norma UNE 112076:2004.

2.2 Puesta en servicio

2.2.1 Pruebas y ensayos de las instalaciones

Pruebas de las instalaciones interiores

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá en funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:2004;
- para las tuberías termoplásticas y multicapa se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al método A descrito en la norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

Pruebas particulares de las instalaciones de A.C.S.

En las instalaciones de preparación de A.C.S. se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
- obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
- comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
- medición de temperaturas de la red;
- con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3°C a la de salida del acumulador.

2.3 Productos de construcción

2.3.1 Condiciones generales de los materiales

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

- todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- serán resistentes a la corrosión interior;
- serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

2.3.2 Condiciones particulares de los materiales

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

- tubos de acero galvanizado, según norma UNE 19 047:1996;

- tubos de cobre, según norma UNE EN 1 057:1996;
- tubos de acero inoxidable, según norma UNE 19 049-1:1997;
- tubos de fundición dúctil, según norma UNE EN 545:1995;
- tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según norma UNE-EN ISO 1452:2010;
- tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según norma UNE EN ISO 15877:2004;
- tubos de polietileno (PE), según norma UNE EN 12201:2003;
- tubos de polietileno reticulado (PE-X), según norma UNE EN ISO 15875:2004;
- tubos de polibutileno (PB), según norma UNE EN ISO 15876:2004;
- tubos de polipropileno (PP), según norma UNE EN ISO 15874:2004;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según norma UNE EN ISO 21003;
- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según norma UNE EN ISO 21003.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El A.C.S. se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá, por tanto, con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, y evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

2.3.3 Incompatibilidades

Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas

no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO₂. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla:

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 - 4.500	2.200 - 4.500
Título alcalimétrico completo	1.60 mínimo	1.60 mínimo
Oxígeno disuelto, mg/l	4.00 mínimo	-
CO ₂ libre, mg/l	30.00 máximo	15.00 máximo
CO ₂ agresivo, mg/l	5.00 máximo	-
Calcio (Ca ²⁺), mg/l	32.00 mínimo	32.00 mínimo
Sulfatos (SO ₄ ²⁻), mg/l	150.00 máximo	96.00 máximo
Cloruros (Cl ⁻), mg/l	100.00 máximo	71.00 máximo
Sulfatos + Cloruros meq/l	-	3.00 máximo

Para los tubos de cobre, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla:

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7.00 mínimo
CO ₂ libre, mg/l	no concentraciones altas
Índice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable, la calidad se seleccionará en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el acero AISI-304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el acero AISI-316.

Incompatibilidad entre materiales

– Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu⁺ hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de A.C.S. de cobre colocados antes de canalizaciones de acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza, sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

2.4 Mantenimiento y conservación

2.4.1 Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

2.4.2 Nueva puesta en servicio

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

- para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;
- una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

2.4.3 Mantenimiento de las instalaciones

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas y unidades terminales que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

3 Instalación de evacuación de aguas residuales

3.1 Ejecución

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará de acuerdo al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

3.1.1 Puntos de captación

Válvulas de desagüe

- Su ensamble e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y de juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.
- Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.
- En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Sifones individuales y botes sifónicos

- Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en el que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjado sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.
- Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.
- La distancia máxima, en proyección vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón, será igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- Los sifones individuales se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos, a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, en cada caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el lavabo.
- No se permite la instalación de sifones antisucción, ni de cualquier otro tipo que, por su diseño, pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.
- No se conectarán desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios.
- Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

- La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- El diámetro de los botes sifónicos será, como mínimo, de 110 mm.
- Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones, con boya flotador, y serán desmontables para acceder al interior. Asimismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.
- No se permite la conexión al sifón de otros aparatos, además del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

Calderetas o cazoletas y sumideros

- La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50% mayor que la sección de la bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.
- Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.
- Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas como en terrazas y garajes, son de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm². El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo 'brida' de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.
- El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo de hasta 90 mm.
- El sumidero sifónico se dispone a una distancia de la bajante no superior a 5 m, garantizándose que en ningún punto de la cubierta se supera un espesor de 15 cm de hormigón de formación de pendientes. Su diámetro es superior a 1.5 veces el diámetro de la bajante a la que acomete.

3.1.2 Redes de pequeña evacuación

- Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.
- Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.
- Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, éstos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.
- Las tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

- Los pasos a través de forjados, o de cualquier otro elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.
- Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

3.1.3 Bajantes y ventilación

Bajantes

- Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas será de 15 veces el diámetro, tomando la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro de la bajante	Distancia (m)
40	0.4
50	0.8
63	1.0
75	1.1
110	1.5
125	1.5
160	1.5

- Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.
- En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.
- Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenando el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.
- Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado, poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado, no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.
- A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

- En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

Redes de ventilación

- Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.
- En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará, en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.
- Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación quedará fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de dos por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

3.1.4 Albañales y colectores

Red horizontal colgada

- El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia no menor que 1 m a ambos lados.
- Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.
- En los cambios de dirección se situarán codos a 45°, con registro roscado.
- La separación entre abrazaderas es función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:
 - en tubos de PVC, y para todos los diámetros, 0,3 cm
 - en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm
- Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,5 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.
- Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.
- En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.

- La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.
- Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contratubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

Red horizontal enterrada

- La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.
- Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de éste, para impedir que funcione como ménsula.
- Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:
 - para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa
 - para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivo.
- Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, tales como disponer mallas de geotextil.

Zanjas

- Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.
- Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán, de forma general, las siguientes medidas.

Zanjas para tuberías de materiales plásticos

- Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,6 m.
- Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.
- Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena o grava), o tierra exenta de piedras, de un grueso mínimo de $10 + \text{diámetro exterior}/10$ cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

- La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres

- Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes:
- El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.
- Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, de diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12%. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

Protección de las tuberías de fundición enterradas

- En general, se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.
- Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:
 - baja resistividad: valor inferior a 1.000 W x cm
 - reacción ácida: $\text{pH} < 6$
 - contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra
 - contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra
 - indicios de sulfuros
 - débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV
- En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.
- En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de anchura.
- La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

Elementos de conexión de las redes enterradas

– Arquetas

- Si son fabricadas "in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, apoyada sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor, y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.
- Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumidero tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.
- En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.
- Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

– Pozos

- Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo, de 1 pie de espesor, que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

3.2 Puesta en servicio

3.2.1 Pruebas de las instalaciones

Pruebas de estanqueidad parcial

- Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.
- No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.
- Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.
- En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.
- Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.
- Se controlarán al 100% las uniones, entronques y/o derivaciones.

Pruebas de estanqueidad total

- Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes, según las prescripciones siguientes.

Prueba con agua

- La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.
- La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.
- Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.
- Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.
- Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.
- La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna unión acuse pérdida de agua.

Prueba con aire

- La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.
- Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

Prueba con humo

- La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.
- Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.
- La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.
- Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.
- El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.
- La prueba se considerará satisfactoria si no se detecta presencia de humo ni olores en el interior del edificio.

3.3.- Productos de construcción

3.2.2 Características generales de los materiales

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán las siguientes:

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

3.2.3 Materiales utilizados en las canalizaciones

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- Tuberías de fundición según las normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- Tuberías de PVC según las normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN ISO 1452-1:2010, UNE EN 1566-1:1999.
- Tuberías de polipropileno 'PP' según la norma UNE EN 1852-1:1998.
- Tuberías de hormigón según la norma UNE 127010:1995 EX.

3.2.4 Materiales utilizados en los puntos de captación

Sifones

- Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

Calderetas

- Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanqueidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

3.3.4.- Condiciones de los materiales utilizados para los accesorios

Cumplirán las siguientes condiciones:

- Cualquier elemento, metálico o no, que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá, en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se disponga.
- Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.

- Cuando se trate de bajantes de material plástico, se intercalará un manguito de plástico entre la abrazadera y la bajante.
- Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

3.3 Mantenimiento y conservación

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
- Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
- Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro y bombas de elevación.
- Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaban olores.
- Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos, cuando éste exista.
- Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales, para evitar malos olores. Igualmente se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

4 Instalación de climatización y ventilación

4.1 Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la

responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

4.2 Garantías de calidad (Marcado CE)

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas

- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

4.3 Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

DEL SOPORTE

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

AMBIENTALES

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio Contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra. La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra. Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares. Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de $X \text{ m}^2$.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de $X \text{ m}^2$, lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de $X \text{ m}^2$ se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de $X \text{ m}^2$, se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de $X \text{ m}^2$, el exceso sobre los $X \text{ m}^2$. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a $X \text{ m}^2$. Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

4.3.1 Instalaciones

Unidad de obra ICR015: Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 225 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 225 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, descontando las piezas especiales.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los conductos y embocaduras quedarán estancos.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR015b: Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de

fijación. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, descontando las piezas especiales.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los conductos y embocaduras quedarán estancos.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR015c: Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 280 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 280 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, descontando las piezas especiales.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los conductos y embocaduras quedarán estancos.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR015d: Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, descontando las piezas especiales.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los conductos y embocaduras quedarán estancos.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR015e: Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos,

aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, descontando las piezas especiales.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los conductos y embocaduras quedarán estancos.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR015f: Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos,

aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

No se utilizará la tubería de la instalación como toma de tierra.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, con refuerzos, suministrado en tramos de 3 ó 5 m, para instalaciones de ventilación y climatización. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, descontando las piezas especiales.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Realización de pruebas de servicio.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los conductos y embocaduras quedarán estancos.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No albergarán conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas ni serán atravesados por éstas.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR016: Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro. Totalmente montado y conexionado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR016b: Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 280 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 280 mm de diámetro. Totalmente montado y conexionado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR016c: Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro. Totalmente montado y conexionado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR016d: Reducción excéntrica de 225 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de reducción excéntrica de 225 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro. Totalmente montada y conexionada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR016e: Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 280 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 280 mm de diámetro. Totalmente montada y conexionada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR016f: Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado de 300 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado de 300 mm de diámetro. Totalmente montada y conexionada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR016g: Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro. Totalmente montada y conexionada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR016h: Reducción excéntrica de 300 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de reducción excéntrica de 300 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro. Totalmente montada y conexionada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR016i: Reducción excéntrica de 355 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de reducción excéntrica de 355 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro. Totalmente montada y conexionada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de las piezas especiales prefabricadas a la red de conductos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR030: Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales y horizontales regulables individualmente, de 525x75 mm, montada en conducto metálico circular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales y horizontales regulables individualmente, de 525x75 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico circular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR030b: Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales y horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, montada en conducto metálico circular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales y horizontales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico circular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR050: Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 525x75 mm, montada en conducto metálico circular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 525x75 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico circular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR050b: Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 325x225 mm, montada en conducto metálico circular.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 325x225 mm, fijación mediante tornillos vistos, montada en conducto metálico circular. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR070: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR070b: Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICR110: Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 3100 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1250x1250x600 mm y nivel de presión sonora de 52 dBA en campo libre a 1,5 m.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 3100 m³/h, eficiencia sensible 52,5%, para montaje horizontal dimensiones 1250x1250x600 mm y nivel de presión sonora de 52 dBA en campo libre a 1,5 m, con caja de acero galvanizado y plastificado, color marfil, con aislamiento, clase B según UNE-EN 13501-1, soportes antivibratorios, embocaduras de 355 mm de diámetro con junta estanca y filtros G4 con eficacia del 86%, clase D según UNE-EN 13501-1, 2 ventiladores centrífugos de doble oído de accionamiento directo con motores eléctricos monofásicos de 3 velocidades de 550 W cada uno, aislamiento F, protección IP 20, caja de bornes externa con protección IP 55. Totalmente montado, conexionado y probado.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del recuperador. Conexionado con la red eléctrica.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICN015: Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 3/8" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento

superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, carga de gas refrigerante, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. Carga del gas refrigerante.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

No presentará fugas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán los terminales de la tubería hasta sus conexiones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICN015b: Línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de línea frigorífica doble realizada con tubería flexible de cobre sin soldadura, formada por un tubo para líquido de 1/4" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 9 mm de espesor y un tubo para gas de 1/2" de diámetro y 0,8 mm de espesor con aislamiento de 10 mm de espesor, teniendo el cobre un contenido de aceite residual inferior a 4 mg/m y siendo el aislamiento de coquilla flexible de espuma elastomérica con revestimiento superficial de película de polietileno, para una temperatura de trabajo entre -45 y 100°C, suministrada en rollo, para conexión entre las unidades interior y exterior. Incluso p/p de cortes, eliminación de rebabas, protección de los extremos con cinta aislante, realización de curvas, abocardado, vaciado del circuito, carga de gas refrigerante, accesorios, sifones, soportes y fijaciones. Totalmente montada, conexionada y probada.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la línea. Montaje y fijación de la línea. Montaje de accesorios. Vaciado para su carga. Carga del gas refrigerante.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

No presentará fugas.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán los terminales de la tubería hasta sus conexiones.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICN020: Equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, de pared, para gas R-410A, bomba de calor, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2 kW, potencia calorífica nominal 2,7 kW, SEER = 7 (clase A++), SCOP = 5,2 (clase A+++), EER = 4,55 (clase A), COP = 4,35 (clase A).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de equipo de aire acondicionado, sistema aire-aire split 1x1, de pared, para gas R-410A, bomba de calor, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo en el interior 19°C, temperatura de bulbo seco en el exterior 35°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 24°C), potencia calorífica nominal 2,7 kW (temperatura de bulbo seco en el interior 20°C, temperatura de bulbo húmedo en el exterior 6°C), SEER = 7 (clase A++), SCOP = 5,2 (clase A+++), EER = 4,55 (clase A), COP = 4,35 (clase A), formado por una unidad interior de 294x798x229 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 21 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 468 m³/h, con filtro alergénico, filtro desodorizante fotocatalítico y control inalámbrico, con programador semanal, modelo Weekly Timer, y una unidad exterior con compresor de tipo rotativo, de 540x780x290 mm, nivel sonoro 47 dBA y caudal de aire 1770 m³/h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico o control Wi-Fi a través de un interface (no incluido en este precio). Incluso elementos antivibratorios y soportes de apoyo. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las unidades. Instalación de la unidad interior. Instalación de la unidad exterior. Conexión del equipo a las líneas frigoríficas. Conexión del equipo a la red eléctrica. Conexión del equipo a la red de desagüe. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICN110: Unidad interior de aire acondicionado, de cassette, de 600x600 mm, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDTC60VF "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 6 kW, potencia calorífica nominal 6,8 kW.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de unidad interior de aire acondicionado, de cassette, de 600x600 mm, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo FDTC60VF "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 6 kW (temperatura de bulbo seco 27°C, temperatura de bulbo húmedo 19°C), potencia calorífica nominal 6,8 kW (temperatura de bulbo seco 20°C), de 248x570x570 mm con panel de 35x700x700 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 30 dBA, caudal de aire (velocidad alta) 810 m³/h, con filtro, bomba de drenaje, control por cable, modelo RC-E5 y posibilidad de integración en un sistema domótico o control Wi-Fi a través de un interface (no incluido en este precio). Totalmente montada, conexión y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la unidad. Instalación de la unidad. Conexión de la unidad a las líneas frigoríficas. Conexión de la unidad a la red eléctrica. Conexión del equipo al circuito de control. Conexión de la unidad a la red de desagüe. Puesta en marcha

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICN150: Unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo SCM60ZM "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 6 kW, potencia calorífica nominal 6,8 kW.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de unidad exterior de aire acondicionado, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410A, bomba de calor, gama doméstica (RAC), alimentación monofásica (230V/50Hz), modelo SCM60ZM "MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES", potencia frigorífica nominal 6 kW (temperatura de bulbo seco 35°C, temperatura de bulbo húmedo 24°C), potencia calorífica nominal 6,8 kW (temperatura de bulbo húmedo 6°C), con compresor con tecnología Inverter, de 640x850x290 mm, nivel sonoro 50 dBA y caudal de aire 2520 m³/h, con control de condensación y posibilidad de integración en un sistema domótico o control Wi-Fi a través de un interface (no incluido en este precio). Incluso elementos antivibratorios y soportes de apoyo. Totalmente montada, conexión y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

PROCESO DE EJECUCIÓN

FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la unidad. Instalación de la unidad. Conexión de la unidad a las líneas frigoríficas. Conexión de la unidad a la red eléctrica. Conexión de la unidad a la red de desagüe. Puesta en marcha.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

4.4 Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

4.5 Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

DOCUMENTO N°5
MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ÍNDICE

1	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.....	2
2	CUADRO DE PRECIOS 1	22
3	CUADRO DE PRECIOS 2	32
4	MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA	46
5	MEDICIONES	50
6	PRESUPUESTO POR CAPITULOS.....	61
7	RESUMEN PRESUPUESTO	72

1 CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO 01 CLIMATIZACIÓN Y ACS

01.01	Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S.		
		Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 100 l, potencia 2000 W.		
mt38tej021ee	1,000 Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical.	226,980	226,98
mt38tew010a	2,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,850	5,70
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,130	8,26
mt37svs050a	1,000 Ud	Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromado.	6,050	6,05
mt38www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,450	1,45
mo008	0,916 h	Oficial 1º fontanero.	18,260	16,73
mo107	0,916 h	Ayudante fontanero.	16,660	15,26
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	280,400	5,61

TOTAL PARTIDA..... 286,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

01.02	Ud	Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar termica		
		Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.		
mt38csg080a	1,000 Ud	Centralita de control de tipo diferencia.	213,040	213,04
mt38csg085a	2,000 Ud	Sonda de temperatura para centralita de contro.	14,630	29,26
mt35aia090ma	10,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro.	0,850	8,50
mt35cun020a	20,000 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS).	0,410	8,20
mo005	9,864 h	Oficial 1º instalador de climatización.	18,260	180,12
mo104	9,864 h	Ayudante instalador de climatización.	16,660	164,33
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	603,500	12,07

TOTAL PARTIDA..... 615,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS QUINCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

01.03	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado.		
		Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 225 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.		
mt42con200ga	1,050 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado.	7,100	7,46
mt42con500i	0,113 Ud	Brida de 225 mm de diámetr.	5,100	0,58
mo013	0,050 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica.	18,260	0,91
mo084	0,050 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,690	0,83
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	9,800	0,20

TOTAL PARTIDA..... 9,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.04	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado.		
		Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.		
mt42con200ha	1,050 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado.	7,900	8,30
mt42con500j	0,125 Ud	Brida de 250 mm de diámetro y soporte.	5,600	0,70
mo013	0,050 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica.	18,260	0,91
mo084	0,050 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,690	0,83
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	10,700	0,21

TOTAL PARTIDA..... 10,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.05	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado.		
		Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 280 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.		
mt42con200ia	1,050 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado.	9,200	9,66
mt42con500k	0,140 Ud	Brida de 280 mm de diámetro y soporte.	5,800	0,81
mo013	0,050 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica.	18,260	0,91
mo084	0,050 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,690	0,83
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	12,200	0,24

TOTAL PARTIDA..... 12,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Diseño y cálculo de las instalaciones de un restaurante

01.06	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado.		
		Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.		
mt42con200ja	1,050 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado.	9,800	10,29
mt42con500l	0,150 Ud	Brida de 300 mm de diámetro y soport.	5,900	0,89
mo013	0,050 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica.	18,260	0,91
mo084	0,050 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,690	0,83
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	12,900	0,26

TOTAL PARTIDA..... 13,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

01.07	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado.		
		Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.		
mt42con200ka	1,050 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado.	12,000	12,60
mt42con500n	0,178 Ud	Brida de 355 mm de diámetro y soport.	7,000	1,25
mo013	0,050 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica.	18,260	0,91
mo084	0,050 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,690	0,83
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	15,600	0,31

TOTAL PARTIDA..... 15,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

01.08	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado.		
		Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.		
mt42con200la	1,050 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado.	13,780	14,47
mt42con500o	0,200 Ud	Brida de 400 mm de diámetro y soporte.	7,500	1,50
mo013	0,050 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica.	18,260	0,91
mo084	0,050 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,690	0,83
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	17,700	0,35

TOTAL PARTIDA..... 18,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

01.09	Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 280 mm		
		Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 280 mm de diámetro.		
mt42con218dkk	1,000 Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 280 mm	21,600	21,60
mo013	0,101 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica.	18,260	1,84
mo084	0,101 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,690	1,69
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	25,100	0,50

TOTAL PARTIDA..... 25,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.10	Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 300 mm		
		Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro.		
mt42con218dll	1,000 Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 300 mm	25,700	25,70
mo013	0,101 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica.	18,260	1,84
mo084	0,101 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,690	1,69
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	29,200	0,58

TOTAL PARTIDA..... 29,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

01.11	Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 355 mm		
		Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro.		
mt42con218dmm	1,000 Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 355 mm	29,500	29,50
mo013	0,101 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica.	18,260	1,84
mo084	0,101 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,690	1,69
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	33,000	0,66

TOTAL PARTIDA..... 33,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Diseño y cálculo de las instalaciones de un restaurante

01.12	Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 400 mm		
		Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro.		
mt42con218dnn	1,000 Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 400 mm	36,700	36,70
mo013	0,101 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica.	18,260	1,84
mo084	0,101 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,690	1,69
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	40,200	0,80
TOTAL PARTIDA.....				41,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS

01.13	Ud	Reducción excéntrica de 225 mm para conducto circular de acero galvanizado.		
		Reducción excéntrica de 225 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.		
mt42con225bii	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 225 mm para conducto circular de acero galvanizado.	13,690	13,69
mo013	0,101 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica.	18,260	1,84
mo084	0,101 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,690	1,69
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	17,200	0,34
TOTAL PARTIDA.....				17,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.14	Ud	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado.		
		Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 280 mm de diámetro.		
mt42con225bjj	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado.	14,260	14,26
mo013	0,101 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica.	18,260	1,84
mo084	0,101 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,690	1,69
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	17,800	0,36
TOTAL PARTIDA.....				18,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

01.15	Ud	Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado.		
		Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado de 300 mm de diámetro.		
mt42con225bkk	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado.	16,450	16,45
mo013	0,101 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica.	18,260	1,84
mo084	0,101 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,690	1,69
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	20,000	0,40
TOTAL PARTIDA.....				20,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.16	Ud	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado.		
		Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.		
mt42con225blj	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado.	21,160	21,16
mo013	0,101 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica.	18,260	1,84
mo084	0,101 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,690	1,69
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	24,700	0,49
TOTAL PARTIDA.....				25,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

01.17	Ud	Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado.		
		Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.		
mt42con225blk	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado	20,700	20,70
mo013	0,101 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica.	18,260	1,84
mo084	0,101 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,690	1,69
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	24,200	0,48
TOTAL PARTIDA.....				24,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

01.18	Ud	Reducción excéntrica de 300 mm para conducto circular de acero galvanizado.		
		Reducción excéntrica de 300 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.		
mt42con225bll	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 300 mm para conducto circular de acero galvanizado.	20,360	20,36
mo013	0,101 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica.	18,260	1,84
mo084	0,101 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,690	1,69
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	23,900	0,48
TOTAL PARTIDA.....				24,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.19	Ud	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero g		
		Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.		
mt42con225bmj	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado.	24,960	24,96
mo013	0,101 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica.	18,260	1,84
mo084	0,101 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,690	1,69
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	28,500	0,57
TOTAL PARTIDA.....				29,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

01.20	Ud	Reducción excéntrica de 355 mm para conducto circular de acero galvanizado.		
		Reducción excéntrica de 355 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.		
mt42con225bmm	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 355 mm para conducto circular de acero galvanizado.	23,230	23,23
mo013	0,101 h	Oficial 1º montador de conductos de chapa metálica.	18,260	1,84
mo084	0,101 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,690	1,69
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	26,800	0,54
TOTAL PARTIDA.....				27,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

01.21	Ud	Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero.		
		Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales y horizontales regulables individualmente, de 525x75 mm, montada en conducto metálico.		
mt42trx081ad	1,000 Ud	Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero	91,460	91,46
mo005	0,191 h	Oficial 1º instalador de climatización.	18,260	3,49
mo104	0,191 h	Ayudante instalador de climatización.	16,660	3,18
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	98,100	1,96
TOTAL PARTIDA.....				100,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

01.22	Ud	Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero		
		Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales y horizontales regulables individualmente, de 425x125 mm, montada en conducto metálico.		
mt42trx081ak	1,000 Ud	Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero	87,650	87,65
mo005	0,204 h	Oficial 1º instalador de climatización.	18,260	3,73
mo104	0,204 h	Ayudante instalador de climatización.	16,660	3,40
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	94,800	1,90
TOTAL PARTIDA.....				96,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.23	Ud	Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero.		
		Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada.		
mt42trx071ad	1,000 Ud	Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero.	83,850	83,85
mo005	0,191 h	Oficial 1º instalador de climatización.	18,260	3,49
mo104	0,191 h	Ayudante instalador de climatización.	16,660	3,18
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	90,500	1,81
TOTAL PARTIDA.....				92,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Diseño y cálculo de las instalaciones de un restaurante

01.24	Ud	Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero.		
		Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 425x125 mm, montada en conducto metálico circular.		
mt42trx071ak	1,000 Ud	Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero.	76,340	76,34
mo005	0,204 h	Oficial 1º instalador de climatización.	18,260	3,73
mo104	0,204 h	Ayudante instalador de climatización.	16,660	3,40
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	83,500	1,67

TOTAL PARTIDA..... 85,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

01.25	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación.		
		Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero.		
mt42trx370ab1	1,000 Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación.	146,930	146,93
mo005	0,171 h	Oficial 1º instalador de climatización.	18,260	3,12
mo104	0,171 h	Ayudante instalador de climatización.	16,660	2,85
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	152,900	3,06

TOTAL PARTIDA..... 155,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.26	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación.		
		Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero.		
mt42trx370ab1	1,000 Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación.	146,930	146,93
mo005	0,171 h	Oficial 1º instalador de climatización.	18,260	3,12
mo104	0,171 h	Ayudante instalador de climatización.	16,660	2,85
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	152,900	3,06

TOTAL PARTIDA..... 155,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.27	Ud	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruz		
		Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 900 m³/h, eficiencia sensible 53,9%, para montaje horizontal dimensiones 800x800x330 mm y nivel de presión sonora de 43 dBA en campo		
mt42rsp020	1,000 Ud	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado.	2.017,240	2.017,24
mo005	1,006 h	Oficial 1º instalador de climatización.	18,260	18,37
mo104	1,006 h	Ayudante instalador de climatización.	16,660	16,76
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	2.052,400	41,05

TOTAL PARTIDA..... 2.093,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

01.28	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S		
		Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de re-		
mt17coe055aa	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistente.	1,160	1,22
mt17coe110	0,020 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,680	0,23
mo054	0,079 h	Oficial 1º montador de aislamientos.	18,260	1,44
mo101	0,079 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,690	1,32
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	4,200	0,08

TOTAL PARTIDA..... 4,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

01.29	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S		
		Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de re-		
mt17coe055cb	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistente.	1,420	1,49
mt17coe110	0,029 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,680	0,34
mo054	0,090 h	Oficial 1º montador de aislamientos.	18,260	1,64
mo101	0,090 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,690	1,50
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	5,000	0,10
TOTAL PARTIDA.....				5,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

01.30	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S		
		Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior.		
mt17coe070dd	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior.	15,320	16,09
mt17coe110	0,018 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,680	0,21
mo054	0,090 h	Oficial 1º montador de aislamientos.	18,260	1,64
mo101	0,090 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,690	1,50
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	19,400	0,39
TOTAL PARTIDA.....				19,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.31	m	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S		
		Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro inte-		
mt17coe070ed	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior.	16,460	17,28
mt17coe110	0,021 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,680	0,25
mo054	0,095 h	Oficial 1º montador de aislamientos.	18,260	1,73
mo101	0,095 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,690	1,59
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	20,900	0,42
TOTAL PARTIDA.....				21,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02 FONTANERIA

02.01	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,72 m		
		Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,72 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 4,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada.		
mt10hmf010Mp	0,111 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	62,560	6,94
mt01ara010	0,193 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020	2,32
mt37tpa012c	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32	1,710	1,71
mt37tpa011A	1,720 m	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior	2,350	4,04
mt11arp100a	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	29,790	29,79
mt11arp050c	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.	18,240	18,24
mt37sve030d	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1"	9,400	9,40
mt10hmf010Mp	0,129 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	62,560	8,07
mq05pdm010b	0,539 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,900	3,72
mq05mai030	0,539 h	Martillo neumático.	4,080	2,20
mo020	1,109 h	Oficial 1ª construcción.	17,670	19,60
mo113	0,605 h	Peón ordinario construcción.	16,240	9,83
mo008	3,378 h	Oficial 1ª fontanero.	18,260	61,68
mo107	1,696 h	Ayudante fontanero.	16,660	28,26
%0400	4,000 %	Medios auxiliares	205,800	8,23

TOTAL PARTIDA..... 214,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CATORCE EUROS con TRES CÉNTIMOS

02.02	Ud	Alimentación de agua potable, de 1,35 m de longitud, enterrada,		
		Alimentación de agua potable, de 1,35 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado.		
mt01ara010	0,118 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020	1,42
mt08tag020cg	1,350 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20	7,180	9,69
mt08tap010a	3,872 m	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho.	0,760	2,94
mo020	0,089 h	Oficial 1ª construcción.	17,670	1,57
mo113	0,089 h	Peón ordinario construcción.	16,240	1,45
mo008	0,298 h	Oficial 1ª fontanero.	18,260	5,44
mo107	0,298 h	Ayudante fontanero.	16,660	4,96
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	27,500	0,55

TOTAL PARTIDA..... 28,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

02.03	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1" DN 25 mm, coloc		
		Preinstalación de contador general de agua de 1" DN 25 mm, colocado en homacina, con llave de corte general de		
mt37svc010f	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	9,620	19,24
mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable	12,880	12,88
mt37sgl012c	1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,210	9,21
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,180	5,18
mt37aar010a	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 30x30 cm, según Compañía	11,840	11,84
mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
mo008	0,962 h	Oficial 1ª fontanero.	18,260	17,57
mo107	0,481 h	Ayudante fontanero.	16,660	8,01
%0400	4,000 %	Medios auxiliares	85,300	3,41

TOTAL PARTIDA..... 88,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Diseño y cálculo de las instalaciones de un restaurante

02.04	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente		
		Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.		
mt37tpu400a	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías.	0,080	0,08
mt37tpu010ac	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro	1,780	1,78
mo008	0,030 h	Oficial 1ª fontanero.	18,260	0,55
mo107	0,030 h	Ayudante fontanero.	16,660	0,50
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	2,900	0,06
TOTAL PARTIDA.....				2,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.05	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente		
		Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado		
mt37tpu400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías.	0,100	0,10
mt37tpu010bc	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro	2,190	2,19
mo008	0,041 h	Oficial 1ª fontanero.	18,260	0,75
mo107	0,041 h	Ayudante fontanero.	16,660	0,68
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	3,700	0,07
TOTAL PARTIDA.....				3,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.06	Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro.		
		Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.		
mt37sva020b	1,000 Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro.	10,450	10,45
mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
mo008	0,144 h	Oficial 1ª fontanero.	18,260	2,63
mo107	0,144 h	Ayudante fontanero.	16,660	2,40
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	16,900	0,34
TOTAL PARTIDA.....				17,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

02.07	Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro.		
		Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.		
mt37sva020b	1,000 Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro.	10,450	10,45
mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	1,40
mo008	0,142 h	Oficial 1ª fontanero.	18,260	2,59
mo107	0,142 h	Ayudante fontanero.	16,660	2,37
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	16,800	0,34
TOTAL PARTIDA.....				17,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

02.08	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo M		
		Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amor-		
mt30smr019a	1,000 Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo M	134,000	134,00
mt30smr021a	1,000 Ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria,	134,000	134,00
mt30smr022a	1,000 Ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Meridian	89,700	89,70
mt30smr500	1,000 Ud	Codo para evacuación vertical del inodoro, "ROCA", según UNE-EN	10,900	10,90
mt30lla020	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	14,500	14,50
mt38tew010a	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,850	2,85
mt30www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,050	1,05
mo008	1,225 h	Oficial 1ª fontanero.	18,260	22,37
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	409,400	8,19
TOTAL PARTIDA.....				417,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Diseño y cálculo de las instalaciones de un restaurante

02.09	m²	Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación.		
		Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.		
mq05per010	0,005 h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	25,000	0,13
mo020	0,039 h	Oficial 1ª construcción.	17,670	0,69
mo113	0,100 h	Peón ordinario construcción.	16,240	1,62
%0400	4,000 %	Medios auxiliares	2,400	0,10
TOTAL PARTIDA.....				2,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03 SANEAMIENTO

03.01	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura.		
		Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición.		
mt10haf010psc	0,675 m³	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR	96,340	65,03
mt07ame010n	2,250 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN	3,230	7,27
mt10hmf010kn	0,173 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	91,990	15,91
mt04lma010b	650,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir.	0,230	149,50
mt08aaa010a	0,177 m³	Agua.	1,500	0,27
mt09mif010ca	0,978 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris.	32,250	31,54
mt08aaa010a	0,034 m³	Agua.	1,500	0,05
mt09mif010la	0,189 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris.	39,800	7,52
mt46tpr010a	1,000 Ud	Tapa circular y marco de fundición dúctil de 660 mm de diámetro	47,000	47,00
mt46phm050	4,000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm,	4,650	18,60
mo041	11,265 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,670	199,05
mo087	8,929 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,690	149,03
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	690,800	13,82

TOTAL PARTIDA..... 704,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.02	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica.		
		Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de		
mt10hmf010kn	0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	91,990	19,78
mt04lma010b	109,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir.	0,230	25,07
mt08aaa010a	0,014 m³	Agua.	1,500	0,02
mt09mif010ca	0,076 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris.	32,250	2,45
mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida.	37,500	37,50
mt08aaa010a	0,008 m³	Agua.	1,500	0,01
mt09mif010la	0,044 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con	39,800	1,75
mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético.	8,250	8,25
mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,000	25,00
mo020	1,697 h	Oficial 1ª construcción.	17,670	29,99
mo113	1,546 h	Peón ordinario construcción.	16,240	25,11
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	174,900	3,50

TOTAL PARTIDA..... 178,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.03	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica.		
		Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x55 cm, con tapa prefabricada.		
mt10hmf010kn	0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	91,990	19,78
mt04lma010b	122,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir.	0,230	28,06
mt08aaa010a	0,015 m³	Agua.	1,500	0,02
mt09mif010ca	0,085 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris.	32,250	2,74
mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida.	37,500	37,50
mt08aaa010a	0,009 m³	Agua.	1,500	0,01
mt09mif010la	0,047 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con	39,800	1,87
mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético.	8,250	8,25
mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,000	25,00
mo020	1,726 h	Oficial 1ª construcción.	17,670	30,50
mo113	1,602 h	Peón ordinario construcción.	16,240	26,02
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	179,800	3,60

TOTAL PARTIDA..... 183,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.04	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica.		
		Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.		
mt10hmf010kn	0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	91,990	19,78
mt04lma010b	122,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir.	0,230	28,06
mt08aaa010a	0,015 m³	Agua.	1,500	0,02
mt09mif010ca	0,085 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris.	32,250	2,74
mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida.	37,500	37,50
mt08aaa010a	0,009 m³	Agua.	1,500	0,01
mt09mif010la	0,051 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris.	39,800	2,03
mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético.	8,250	8,25
mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,000	25,00
mo020	1,756 h	Oficial 1ª construcción.	17,670	31,03
mo113	1,632 h	Peón ordinario construcción.	16,240	26,50
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	180,900	3,62
TOTAL PARTIDA.....				184,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO

CÉNTIMOS

03.05	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica.		
		Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, con tapa prefabricada de hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.		
mt10hmf010kn	0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	91,990	19,78
mt04lma010b	158,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir.	0,230	36,34
mt08aaa010a	0,020 m³	Agua.	1,500	0,03
mt09mif010ca	0,110 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris.	32,250	3,55
mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida.	37,500	37,50
mt08aaa010a	0,011 m³	Agua.	1,500	0,02
mt09mif010la	0,061 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris.	39,800	2,43
mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético.	8,250	8,25
mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,000	25,00
mo020	1,830 h	Oficial 1ª construcción.	17,670	32,34
mo113	1,782 h	Peón ordinario construcción.	16,240	28,94
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	194,200	3,88
TOTAL PARTIDA.....				198,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

03.06	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica.		
		Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.		
mt10hmf010kn	0,251 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	91,990	23,09
mt04lma010b	201,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir.	0,230	46,23
mt08aaa010a	0,025 m³	Agua.	1,500	0,04
mt09mif010ca	0,141 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris.	32,250	4,55
mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida.	37,500	37,50
mt08aaa010a	0,014 m³	Agua.	1,500	0,02
mt09mif010la	0,077 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris.	39,800	3,06
mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético.	8,250	8,25
mt11arf010e	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 cm.	32,150	32,15
mo020	2,022 h	Oficial 1ª construcción.	17,670	35,73
mo113	2,046 h	Peón ordinario construcción.	16,240	33,23
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	223,900	4,48
TOTAL PARTIDA.....				228,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

Diseño y cálculo de las instalaciones de un restaurante

03.07	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica.		
		Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, con tapa prefabricada		
mt10hmf010kn	0,289 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	91,990	26,59
mt04lma010b	281,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir.	0,230	64,63
mt08aaa010a	0,036 m³	Agua.	1,500	0,05
mt09mif010ca	0,197 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris.	32,250	6,35
mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida.	37,500	37,50
mt08aaa010a	0,020 m³	Agua.	1,500	0,03
mt09mif010la	0,108 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris.	39,800	4,30
mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético.	8,250	8,25
mt11arf010f	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 96x96x5 cm.	46,000	46,00
mo020	2,169 h	Oficial 1ª construcción.	17,670	38,33
mo113	2,394 h	Peón ordinario construcción.	16,240	38,88
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	270,900	5,42

TOTAL PARTIDA..... 276,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

03.08	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica.		
		Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 125x125x135 cm, con tapa prefabricada		
mt10hmf010kn	0,501 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	91,990	46,09
mt04lma010b	532,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir.	0,230	122,36
mt08aaa010a	0,067 m³	Agua.	1,500	0,10
mt09mif010ca	0,372 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris.	32,250	12,00
mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida.	37,500	37,50
mt08aaa010a	0,042 m³	Agua.	1,500	0,06
mt09mif010la	0,234 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris.	39,800	9,31
mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético.	8,250	8,25
mt11arf010h	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 150x150x15 cm.	142,500	142,50
mo020	3,172 h	Oficial 1ª construcción.	17,670	56,05
mo113	3,942 h	Peón ordinario construcción.	16,240	64,02
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	498,200	9,96

TOTAL PARTIDA..... 508,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

03.09	m	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio.		
		Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4.		
mt01ara010	0,346 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020	4,16
mt11tpb030c	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie	6,590	6,92
mt11var009	0,063 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos.	12,220	0,77
mt11var010	0,031 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,620	0,58
mt10hmf010Mp	0,084 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	62,560	5,26
mq05pdm010b	0,567 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,900	3,91
mq05mai030	0,567 h	Martillo neumático.	4,080	2,31
mq01ret020b	0,032 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,520	1,17
mq02rop020	0,234 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,500	0,82
mo020	1,007 h	Oficial 1ª construcción.	17,670	17,79
mo112	0,503 h	Peón especializado construcción.	16,710	8,41
mo008	0,117 h	Oficial 1ª fontanero.	18,260	2,14
mo107	0,117 h	Ayudante fontanero.	16,660	1,95
%0400	4,000 %	Medios auxiliares	56,200	2,25

TOTAL PARTIDA..... 58,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Diseño y cálculo de las instalaciones de un restaurante

03.10	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento.		
		Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.		
mt08aaa010a	0,022 m³	Agua.	1,500	0,03
mt09mif010ca	0,122 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris.	32,250	3,93
mt11var200	1,000 Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida.	15,500	15,50
mq05pdm110	1,045 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,920	7,23
mq05mai030	2,090 h	Martillo neumático.	4,080	8,53
mo020	3,162 h	Oficial 1ª construcción.	17,670	55,87
mo112	5,085 h	Peón especializado construcción.	16,710	84,97
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	176,100	3,52

TOTAL PARTIDA..... 179,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.11	m	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas.		
		Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2.		
mt01ara010	0,346 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020	4,16
mt11tpb020c	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión.	6,950	7,30
mt11tpb021c	1,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas.	2,090	2,09
mq04dua020b	0,030 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,270	0,28
mq02rop020	0,227 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,500	0,79
mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,080	0,12
mo020	0,073 h	Oficial 1ª construcción.	17,670	1,29
mo113	0,179 h	Peón ordinario construcción.	16,240	2,91
mo008	0,127 h	Oficial 1ª fontanero.	18,260	2,32
mo107	0,064 h	Ayudante fontanero.	16,660	1,07
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	22,300	0,45

TOTAL PARTIDA..... 22,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.12	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC.		
		Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada		
mt36tit400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías.	0,490	0,49
mt36tit010bc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor.	3,580	3,76
mt11var009	0,023 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos.	12,220	0,28
mt11var010	0,011 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,620	0,20
mo008	0,081 h	Oficial 1ª fontanero.	18,260	1,48
mo107	0,041 h	Ayudante fontanero.	16,660	0,68
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	6,900	0,14

TOTAL PARTIDA..... 7,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS

03.13	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC.		
		Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada		
mt36tit400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías.	0,620	0,62
mt36tit010cc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor.	4,570	4,80
mt11var009	0,025 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos.	12,220	0,31
mt11var010	0,013 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,620	0,24
mo008	0,091 h	Oficial 1ª fontanero.	18,260	1,66
mo107	0,046 h	Ayudante fontanero.	16,660	0,77
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	8,400	0,17

TOTAL PARTIDA..... 8,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

03.14	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, se		
		Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada		
mt36tit400g	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías.	1,450	1,45
mt36tit010gc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de	10,610	11,14
mt11var009	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos,	12,220	0,49
mt11var010	0,020 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,620	0,37
mo008	0,152 h	Oficial 1º fontanero.	18,260	2,78
mo107	0,076 h	Ayudante fontanero.	16,660	1,27
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	17,500	0,35

TOTAL PARTIDA..... 17,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04 ILUMINACIÓN

04.01	Ud	Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 12S/830 C		
mt34lyd020a	1,000 Ud	Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 12S/830 C	110,800	110,80
mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,900	0,90
mo003	0,405 h	Oficial 1º electricista.	17,820	7,22
mo102	0,405 h	Ayudante electricista.	16,100	6,52
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	125,400	2,51

TOTAL PARTIDA..... 127,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

04.02	Ud	Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 8S/830 C		
mt34lam030aa	1,000 Ud	Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 8S/830 C	28,700	28,70
mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,900	0,90
mo003	0,405 h	Oficial 1º electricista.	17,820	7,22
mo102	0,405 h	Ayudante electricista.	16,100	6,52
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	43,300	0,87

TOTAL PARTIDA..... 44,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

04.03	Ud	Luminaria de techo Downlight de óptica fija PHILIPS CR150B PSD W		
		Luminaria de techo Downlight de óptica fija PHILIPS CR150B PSD W60L60 IP54		
mt34ode440ag	1,000 Ud	Luminaria de techo Downlight de óptica fija PHILIPS CR150B PSD W	125,600	125,60
mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,900	0,90
mo003	0,405 h	Oficial 1º electricista.	17,820	7,22
mo102	0,405 h	Ayudante electricista.	16,100	6,52
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	140,200	2,80

TOTAL PARTIDA..... 143,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

04.04	Ud	Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN460B		
mt34lyd050a	1,000 Ud	Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN460B	92,500	92,50
mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,900	0,90
mo003	0,405 h	Oficial 1º electricista.	17,820	7,22
mo102	0,405 h	Ayudante electricista.	16,100	6,52
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	107,100	2,14

TOTAL PARTIDA..... 109,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

04.05	Ud	Detector de movimiento de infrarrojos automático, para una poten		
		Detector de movimiento de infrarrojos automático, para una potencia máxima de 300 W, ángulo de detección 130°.		
mt34crg040a	1,000 Ud	Detector de movimiento de infrarrojos automático.	28,010	28,01
mo003	0,202 h	Oficial 1º electricista.	17,820	3,60
mo102	0,202 h	Ayudante electricista.	16,100	3,25
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	34,900	0,70

TOTAL PARTIDA..... 35,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.06	Ud	Aplicador de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente		
		Aplicador de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente TC-L de 24 W.		
mt34ode030a	1,000 Ud	Aplicador de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente	34,000	34,00
mt34tuf020e	1,000 Ud	Lámpara fluorescente compacta TC-L de 24 W.	4,830	4,83
mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,900	0,90
mo003	0,152 h	Oficial 1º electricista.	17,820	2,71
mo102	0,152 h	Ayudante electricista.	16,100	2,45
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	44,900	0,90

TOTAL PARTIDA..... 45,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.07	Ud	Luminaria de emergencia, empotrada en techo.		
		Luminaria de emergencia, empotrada en techo, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 160 lúmenes.		
mt34aem010d	1,000 Ud	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5,	41,730	41,73
mt34aem012	1,000 Ud	Marco de empotrar, para luminaria de emergencia.	9,740	9,74
mo003	0,202 h	Oficial 1º electricista.	17,820	3,60
mo102	0,202 h	Ayudante electricista.	16,100	3,25
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	58,300	1,17

TOTAL PARTIDA..... 59,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.08	Ud	Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared,		
		Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5.		
mt34aem010d	1,000 Ud	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5,	41,730	41,73
mo003	0,202 h	Oficial 1º electricista.	17,820	3,60
mo102	0,202 h	Ayudante electricista.	16,100	3,25
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	48,600	0,97

TOTAL PARTIDA..... 49,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05 ELECTRICIDAD

05.01	Ud	Arqueta hormigón pref. 60x60 cm c/tapa f. Viesgo.		
		Ud. Arqueta prefabricada de hormigón para RED ELÉCTRICA, de 60x60x60 cm de dimensiones interiores, colocada sobre solera de hormigón HM-20 MPa, incluso tapa de hierro fundido según modelo compañía suministradora.		
U01AA007	0,250 Hr	Oficial primera	16,170	4,04
U01AA010	0,250 Hr	Peón especializado	14,560	3,64
UARQP60	1,000 ud	Arqueta hormigón pref.60x60 cm	80,000	80,00
UARQTAPAV	1,000 ud	Tapa fundicion mod. cía suministradora	90,000	90,00
A02FA513	0,105 M3	HORM. HM-20/P/40/ Ila CENTRAL	96,600	10,14
%0100000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	187,800	5,63

TOTAL PARTIDA..... 193,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

05.02	MI	Canalización bt 2t ent. pe 160 mm		
		ml. canalización para red de baja tensión enterrada con 2 tubos de pe de 160 mm, doble pared, interior lisa y exterior corrugada, naranja o rojo, para protección de cables eléctricos enterrados hasta 36k, colocado en zanjas según normas de cía suministradora, i/ suministro y colocación de cinta o malla señalizadora, sin incluir cables, apertura		
U01AA007	0,010 Hr	Oficial primera	16,170	0,16
U01AA010	0,015 Hr	Peón especializado	14,560	0,22
U30JW1014	2,000 MI	Tubería roja PVC,canaliz.eléct.ø160 mm	4,000	8,00
U33AA015A	1,000 MI	Malla señalizadora conducción eléctrica	0,120	0,12
%30000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	8,500	0,26

TOTAL PARTIDA..... 8,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

05.03	Ud	Caja gral.protecc.40a(trifa.)		
		UD. Caja general protección 40A trifásica incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 40A (III+N+F).		
U01FY630	1,000 Hr	Oficial primera electricista	9,480	9,48
U01FY635	1,000 Hr	Ayudante electricista	7,710	7,71
U30CC001	1,000 Ud	Caja protecci. 40A(III+N)+F	48,330	48,33
%30000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	65,500	1,97

TOTAL PARTIDA..... 67,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.04	Ud	Armario medida av.01-t s/prescrip. Viesgo.		
		ud. unidad de armario exterior modelo av.01-t para 1 contador, en suministro trifásico, constituido por envoltorio de poliéster reforzado con fibra de vidrio, para empotrar en fachada o cierre de parcela, con puerta y cerradura universal, incluyendo caja de fusibles, embarrado de protección, montaje, fijación de conductores, cableados, empalmes, conexiones, abrazaderas, tacos, grapas, piezas especiales, accesorios y pequeño material, según prescripción.		
U01FY630	0,500 Hr	Oficial primera electricista	9,480	4,74
U01FY635	0,500 Hr	Ayudante electricista	7,710	3,86
U01AA010	1,000 Hr	Peón especializado	14,560	14,56
U30FAAV043	1,000 Ud	Arm.B/T PRFV 1 contad.monof. 428x312x190 mm	100,000	100,00
%30000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	123,200	3,70

TOTAL PARTIDA..... 126,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Diseño y cálculo de las instalaciones de un restaurante

05.05	Ud	Arqueta hormigón pref. 40x40 cm		
		Ud. Arqueta prefabricada de hormigón, de 40x40x40 cm de dimensiones interiores, colocada sobre solera de hormigón HM-20 MPa, i/ pp de tapa para registro, formación de agujeros para la inserción de tubos, medios auxiliares para su ejecución, etc, totalmente instalada.		
A02FA513	0,105 M3	HORM. HM-20/P/40/ Ila CENTRAL	96,600	10,14
UARQP40	1,000 ud	Arqueta hormigón pref.40x40 cm	60,000	60,00
U01AA010	0,250 Hr	Peón especializado	14,560	3,64
U01AA007	0,250 Hr	Oficial primera	16,170	4,04

TOTAL PARTIDA..... 77,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

05.06	MI	Canalización bt 2t ent. PE 90 mm		
		MI. Canalización para red de baja tensión enterrada con dos tubos de PE corrugado de D=90 mm para conducción eléctrica, colocado en zanjas de 40 cm de anchura y una profundidad de 60 cm, según normas de cía suministradora, sin incluir cables, apertura de zanjas, cama de arena y rasanteo.		
U01AA007	0,010 Hr	Oficial primera	16,170	0,16
U01AA010	0,015 Hr	Peón especializado	14,560	0,22
U30JW103	2,000 MI	Tubo corrugado duro D=90 mm	1,450	2,90
%30000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	3,300	0,10

TOTAL PARTIDA..... 3,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

05.07	MI	Deriv. individual RZ1-K 0,6/1KV (UNE 21123/4).4x16 mm²+T		
		MI Circuito eléctrico instalado con cable de cobre del tipo RZ1-K 0,6/1KV (UNE 21123/4), aislado para resistir una tensión nominal de 1000 V., con una sección de 4 x16 mm²+T, para su colocación en tubo de PVC existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fases, neutro y protección, hasta los distintos puntos de suministro.		
U01FY630	0,060 Hr	Oficial primera electricista	9,480	0,57
U01FY635	0,060 Hr	Ayudante electricista	7,710	0,46
U30J016	5,000 MI	Conductor 0,6/1 kV 16 (Cu)	7,800	39,00
%30000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	40,000	1,20

TOTAL PARTIDA..... 41,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

05.08	Ud	Cuadro general de mando y protección		
		Ud. Cuadro general de mando y protección de local de pública concurrencia, según esquema unifilar de proyecto.		
O01OB200	8,000 h	Oficial 1ª electricista	19,380	155,04
P15FH120	4,000 u	Caja con puerta opaca 36 elementos	58,000	232,00
P15FR140	1,000 u	PIA (II) 40 A 6 kA curva C	67,860	67,86
P15FD040	4,000 u	Diferencial 40 A/2P/30 mA tipo AC	69,510	278,04
P15FR020	6,000 u	PIA (I+N) 10 A 6 kA curva C	19,120	114,72
P15FR030	12,000 u	PIA (I+N) 16 A 6 kA curva C	19,580	234,96
P15FR050	3,000 u	PIA (I+N) 25 A 6 kA curva C	20,450	61,35
%PM000000100	1,000 %	Medios auxiliares	1.144,000	11,44

TOTAL PARTIDA..... 1.155,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

05.09	MI	Circuito electrico ES07Z1 2x1,5 mm²+T		
		MI Circuito eléctrico instalado con cable de cobre CLASE 5 del tipo ES07Z1-K (UNE 211002), aislado para resistir una tensión nominal de 450/750 V, con una sección de 2x1,5 mm² +T, para su colocación en tubo de PVC existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fase, neutro y protección, i/pp de conexionado.		
U01FY630	0,080 Hr	Oficial primera electricista	9,480	0,76
U01FY635	0,080 Hr	Ayudante electricista	7,710	0,62
U30JW055	3,000 MI	Conductor ES07Z1-K 1,5(Cu)	0,410	1,23
%30000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	2,600	0,08

TOTAL PARTIDA..... 2,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Diseño y cálculo de las instalaciones de un restaurante

05.10	MI	Circuito eléctrico ES07Z1 2x2,5 mm²+T		
		MI Circuito eléctrico instalado con cable de cobre CLASE 5 del tipo ES07Z1-K (UNE 211002), aislado para resistir una tensión nominal de 450/750 V, con una sección de 2x2,5 mm² +T , para su colocación en tubo de PVC existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fase, neutro y protección, i/pp de conexionado. les, cinta aislante vulcanizada y pequeño material.		
U01FY630	0,080 Hr	Oficial primera electricista	9,480	0,76
U01FY635	0,080 Hr	Ayudante electricista	7,710	0,62
U30JW058	3,000 MI	Conductor ES07Z1-K 2,5(Cu)	0,650	1,95
%30000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	3,300	0,10
TOTAL PARTIDA.....				3,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

05.11	MI	Circuito eléctrico ES07Z1 4x1,5 mm²+T		
		MI Circuito eléctrico instalado con cable de cobre CLASE 5 del tipo ES07Z1-K (UNE 211002), aislado para resistir una tensión nominal de 450/750 V, con una sección de 4x1,5 mm² +T , para su colocación en tubo existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fase, neutro y protección, i/pp de conexionado.		
U01FY635	0,080 Hr	Ayudante electricista	7,710	0,62
U01FY630	0,080 Hr	Oficial primera electricista	9,480	0,76
U30ES105	5,000 MI	Conductor ES07Z1-K 1,5 (Cu)	1,010	5,05
%30000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	6,400	0,19
TOTAL PARTIDA.....				6,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

05.12	Ud	Punto luz senc.-MULT.SIMON-82 (INTERRUPT)		
		Ud. Punto de luz sencillo múltiple realizado en tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm2, incluido:cajas registro, caja mecanismo universal.		
U01FY630	0,400 Hr	Oficial primera electricista	9,480	3,79
U30JW119	11,000 MI	Tubo PVC corrug. D=16 mm	0,450	4,95
U30JW001	33,000 MI	Conductor 750V;1,5(Cu)	0,140	4,62
U30KA530	1,000 Ud	Interruptor SIMON 82	7,270	7,27
%30000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	20,600	0,62
TOTAL PARTIDA.....				21,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

05.13	Ud	Punto luz sin mecanismo (DETEC DE PRESENCIA)		
		Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=16/gp. 5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm2, incluido, caja registro, caja mecanismo universal.		
U01FY630	0,400 Hr	Oficial primera electricista	9,480	3,79
U30JW119	6,000 MI	Tubo PVC corrug. D=16 mm	0,450	2,70
U30JW001	18,000 MI	Conductor 750V;1,5(Cu)	0,140	2,52
%30000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	9,000	0,27
TOTAL PARTIDA.....				9,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

05.14	Ud	Base enchufe "SCHUKO" SIMON-82		
		Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp.5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm2, (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-82.		
U01FY630	0,350 Hr	Oficial primera electricista	9,480	3,32
U30JW120	8,000 MI	Tubo PVC corrug. M 20/gp5	0,550	4,40
U30JW002	24,000 MI	Conductor 750V;2,5(Cu)	0,180	4,32
U30OC525	1,000 Ud	B.ench."Schuko" SIMON 82	7,530	7,53
%30000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	19,600	0,59
TOTAL PARTIDA.....				20,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

Diseño y cálculo de las instalaciones de un restaurante

05.15

Ud Base enchufe trifásica

Ud. Base enchufe trifásica 16A/400 V, con conductores de cobre, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 6 mm² y tubo PVC corrugado de D=25/gp.5, incluido caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe , así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.

U01FY630	0,350 Hr	Oficial primera electricista	9,480	3,32
U01FY635	0,350 Hr	Ayudante electricista	7,710	2,70
U30JW120	6,000 MI	Tubo PVC corrug. M 20/gp5	0,550	3,30
U30JW002	30,000 MI	Conductor 750V;2,5(Cu)	0,180	5,40
U30OE020A	1,000 Ud	B.enchu.trifásica	4,180	4,18
%30000	3,000 %	Costes indirectos...(s/total)	18,900	0,57

TOTAL PARTIDA..... 19,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

2 CUADRO DE PRECIOS 1

CAPÍTULO 01 CLIMATIZACION Y ACS

01.01	Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical. Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 100 l, potencia 2000 W, de 913 mm de altura y 450 mm de diámetro.	286,04
		DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
01.02	Ud	Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica. Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.	615,52
		SEISCIENTOS QUINCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.03	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado. Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 225 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	9,98
		NUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.04	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado. Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	10,95
		DIEZ EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.05	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado. Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 280 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	12,45
		DOCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.06	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado. Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	13,18
		TRECE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
01.07	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado. Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	15,90
		QUINCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
01.08	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado. Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	18,06
		DIECIOCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
01.09	Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 280 mm de diámetro. Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 280 mm de diámetro.	25,63
		VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
01.10	Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro. Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro.	29,81
		VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMO	
01.11	Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro. Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro.	33,69
		TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

01.12	Ud Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro. Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro.	41,03
	CUARENTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS	
01.13	Ud Reducción excéntrica de 225 mm para conducto circular de acero galvanizado. Reducción excéntrica de 225 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.	17,56
	DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.14	Ud Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado. Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 280 mm de diámetro.	18,15
	DIECIOCHO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	

01.15	Ud Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado. Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado de 300 mm de diámetro.	20,38
	VEINTE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.16	Ud Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado. Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.	25,18
	VEINTICINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
01.17	Ud Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado. Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.	24,71
	VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.18	Ud Reducción excéntrica de 300 mm para conducto circular de acero galvanizado. Reducción excéntrica de 300 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.	24,37
	VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
01.19	Ud Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado. Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.	29,06
	VEINTINUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
01.20	Ud Reducción excéntrica de 355 mm para conducto circular de acero galvanizado. Reducción excéntrica de 355 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.	27,30
	VEINTISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
01.21	Ud Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero. Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales y horizontales regulables individualmente, de 525x75 mm, montada en conducto metálico circular.	100,09
	CIEN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
01.22	Ud Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales y horizontales regulables individualmente, de 425x125 mm, montada en conducto metálico circular.	96,68
	NOVENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.23	Ud Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero. Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 525x75 mm, montada en conducto metálico circular.	92,33
	NOVENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
01.24	Ud Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero. Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 425x125 mm, montada en conducto metálico circular.	85,14
	OCHENTA Y CINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
01.25	Ud Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación. Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm.	155,96
	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.26	Ud Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación. Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm.	155,96
	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

01.27	<p>Ud Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo.</p> <p>Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 900 m³/h, eficiencia sensible 53,9%, para montaje horizontal dimensiones 800x800x330 mm y nivel de presión sonora de 43 dBA en campo libre a 1,5 m.</p>	2.093,42
	DOS MIL NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.28	<p>m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S</p> <p>Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elástica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.</p>	4,29
	CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
01.29	<p>m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S</p> <p>Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elástica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.</p>	5,07
	CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
01.30	<p>m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S</p> <p>Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elástica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.</p>	19,83
	DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
01.31	<p>m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S</p> <p>Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elástica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.</p>	21,27
	VEINTIUN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 02 FONTANERÍA

02.01	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,72 m	214,03
		Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,72 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 4,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	
		DOSCIENTOS CATORCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
02.02	Ud	Alimentación de agua potable, de 1,35 m de longitud.	28,02
		Alimentación de agua potable, de 1,35 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro.	
		VEINTIOCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
02.03	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1" DN 25 mm.	88,74
		Preinstalación de contador general de agua de 1" DN 25 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	
		OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
02.04	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente.	2,97
		Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
		DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
02.05	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente.	3,79
		Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
		TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
02.06	Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro.	17,22
		Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	
		DIECISIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
02.07	Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro.	17,15
		Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	
		DIECISIETE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
02.08	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo M	417,56
		Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.	
		CUATROCIENTOS DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
02.09	m²	Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación.	2,54
		Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.	
		DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 03 SANEAMIENTO

03.01	<p>Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura.</p> <p>Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.</p>	704,59
	SETECIENTOS CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
03.02	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica</p> <p>Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.</p>	178,43
	CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
03.03	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica</p> <p>Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x55 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.</p>	183,35
	CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
03.04	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica</p> <p>Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.</p>	184,54
	CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
03.05	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica</p> <p>Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.</p>	198,06
	CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
03.06	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica</p> <p>Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.</p>	228,33
	DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
03.07	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica</p> <p>Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.</p>	276,33
	DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
03.08	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica</p> <p>Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 125x125x135 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.</p>	508,20
	QUINIENTOS OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
03.09	<p>m Acometida general de saneamiento a la red general del municipio.</p> <p>Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.</p>	58,44
	CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
03.10	<p>Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento.</p> <p>Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.</p>	179,58
	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
03.11	<p>m Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas.</p> <p>Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro, con junta elástica.</p>	22,78
	VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

03.12	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	7,03
		SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
03.13	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	8,57
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
03.14	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC. Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	17,85
		DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 04 ILUMINACIÓN

04.01	Ud	Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 12S/830 C	127,95
		Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 12S/830 C	
		CIENTO VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
04.02	Ud	Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 8S/830 C	44,21
		Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 8S/830 C	
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
04.03	Ud	Luminaria de techo Downlight de óptica fija PHILIPS CR150B PSD W	143,04
		Luminaria de techo Downlight de óptica fija PHILIPS CR150B PSD W60L60 IP54	
		CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
04.04	Ud	Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN460B	109,28
		Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN460B	
		CIENTO NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
04.05	Ud	Detector de movimiento de infrarrojos automático.	35,56
		Detector de movimiento de infrarrojos automático, para una potencia máxima de 300 W, ángulo de detección 130°, alcance 8 m.	
		TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
04.06	Ud	Aplique de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente.	45,79
		Aplique de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente TC-L de 24 W.	
		CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
04.07	Ud	Luminaria de emergencia, empotrada en techo.	59,49
		Luminaria de emergencia, empotrada en techo, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 160 lúmenes.	
		CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
04.08	Ud	Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared.	49,55
		Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 160 lúmenes.	
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 05 ELECTRICIDAD

05.01	Ud Arqueta hormigón pref. 60x60 cm c/tapa f. Viesgo	193,45
	Ud. Arqueta prefabricada de hormigón para RED ELÉCTRICA, de 60x60x60 cm de dimensiones interiores, colocada sobre solera de hormigón HM-20 MPa, incluso tapa de hierro fundido según modelo compañía suministradora, formación de agujeros para la inserción de tubos, medios auxiliares para su ejecución, etc, totalmente instalada.	
	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
05.02	MI Canalización bt 2t ent. pe 160 mm	8,76
	ml. canalización para red de baja tensión enterrada con 2 tubos de pe de 160 mm, doble pared, interior lisa y exterior corrugada, naranja o rojo, para protección de cables eléctricos enterrados hasta 36k, colocado en zanjas según normas de cía suministradora, i/ suministro y colocación de cinta o malla señalizadora, sin incluir cables, apertura de zanjas, cama de arena y rasanteo, considerando únicamente la colocación de la tubería.	
	OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
05.03	Ud Caja gral.protecc.40a(trifa.)	67,49
	UD. Caja general protección 40A trifásica incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 40A (III+N+F) para protección de la línea repartidora situada en fachada o interior nicho mural.	
	SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
05.04	Ud Armario medida av.01-t s/prescrip. viesgo	126,86
	ud. unidad de armario exterior modelo av.01-t para 1 contador, en suministro trifásico, constituido por envoltorio de poliéster reforzado con fibra de vidrio, para empotrar en fachada o cierre de parcela, con puerta y cerradura universal, incluyendo caja de fusibles, embarrado de protección, montaje, fijación de conductores, cableados, empalmes, conexiones, abrazaderas, tacos, grapas, piezas especiales, accesorios y pequeño material, según prescripciones e indicaciones de la compañía suministradora, totalmente instalado.	
	CIENTO VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
05.05	Ud Arqueta hormigón pref. 40x40 cm	77,82
	Ud. Arqueta prefabricada de hormigón, de 40x40x40 cm de dimensiones interiores, colocada sobre solera de hormigón HM-20 MPa, i/ pp de tapa para registro, formación de agujeros para la inserción de tubos, medios auxiliares para su ejecución, etc, totalmente instalada.	
	SETENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
05.06	MI Canalización BT 2T ENT. PE 90 mm	3,38
	MI. Canalización para red de baja tensión enterrada con dos tubos de PE corrugado de D=90 mm para conducción eléctrica, colocado en zanjas de 40 cm de anchura y una profundidad de 60 cm, según normas de cía suministradora, sin incluir cables, apertura de zanjas, cama de arena y rasanteo, considerando únicamente la colocación de la tubería.	
	TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
05.07	MI Deriv. individual RZ1-K 0,6/1KV (UNE 21123/4).4x16 mm²+T	41,23
	MI Circuito eléctrico instalado con cable de cobre del tipo RZ1-K 0,6/1KV (UNE 21123/4), aislado para resistir una tensión nominal de 1000 V., con una sección de 4 x16 mm²+T, para su colocación en tubo de PVC existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fases, neutro y protección, hasta los distintos puntos de suministro, i/ parte proporcional de conexionado, piezas especiales, cinta aislante vulcanizada y pequeño material.	
	CUARENTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
05.08	Ud Cuadro general de mando y protección	1.155,41
	Ud. Cuadro general de mando y protección de local de pública concurrencia, según esquema unifilar de proyecto. Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17, ITC-BT-25 e ITC-BT-52.	
	MIL CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

05.09	<p>MI Circuito electrico ES07Z1 2x1,5 mm²+T</p> <p>MI Circuito eléctrico instalado con cable de cobre CLASE 5 del tipo ES07Z1-K (UNE 211002), aislado para resistir una tensión nominal de 450/750 V, con una sección de 2x1,5 mm² +T , para su colocación en tubo de PVC existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fase, neutro y protección, i/pp de conexionado, piezas especiales, cinta aislante vulcanizada y pequeño material.</p> <p align="right">DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS</p>	2,69
05.10	<p>MI Circuito electrico ES07Z1 2x2,5 mm²+T</p> <p>MI Circuito eléctrico instalado con cable de cobre CLASE 5 del tipo ES07Z1-K (UNE 211002), aislado para resistir una tensión nominal de 450/750 V, con una sección de 2x2,5 mm² +T , para su colocación en tubo de PVC existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fase, neutro y protección, i/pp de conexionado, piezas especiales, cinta aislante vulcanizada y pequeño material.</p> <p align="right">TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS</p>	3,43
05.11	<p>MI Circuito eléctrico ES07Z1 4x1,5 mm²+T</p> <p>MI Circuito eléctrico instalado con cable de cobre CLASE 5 del tipo ES07Z1-K (UNE 211002), aislado para resistir una tensión nominal de 450/750 V, con una sección de 4x1,5 mm² +T , para su colocación en tubo existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fase, neutro y protección, i/pp de conexionado, piezas especiales, cinta aislante vulcanizada y pequeño material.</p> <p align="right">SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS</p>	6,62
05.12	<p>Ud Punto luz senc.-MULT.SIMON-82 (INTERRUPT)</p> <p>Ud. Punto de luz sencillo múltiple realizado en tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm², incluido:cajas registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON-82 y marco respectivo , totalmente montado e instalado.</p> <p align="right">VEINTIUN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS</p>	21,25
05.13	<p>Ud Punto luz sin mecanismo (DETEC DE PRESENCIA)</p> <p>Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=16/gp. 5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm², incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, sin incluir el mecanismo de accionamiento, totalmente instalado.</p> <p align="right">NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS</p>	9,28
05.14	<p>Ud Base enchufe "SCHUKO" SIMON-82</p> <p>Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp.5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm², (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-82, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.</p> <p align="right">VEINTE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS</p>	20,16
05.15	<p>Ud Base enchufe trifásica</p> <p>Ud. Base enchufe trifásica 16A/400 V, con conductores de cobre, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 6 mm² y tubo PVC corrugado de D=25/gp.5, incluido caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe , así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.</p> <p align="right">DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS</p>	19,47

3 CUADRO DE PRECIOS 2

CAPÍTULO 01 CLIMATIZACIÓN Y ACS

01.01	Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical. Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 100 l, potencia 2000 W, de 913 mm de altura y 450 mm de diámetro.	Mano de obra.....	31,99
			Resto de obra y materiales.....	254,05
			TOTAL PARTIDA.....	286,04
01.02	Ud	Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captac Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.	Mano de obra.....	344,45
			Resto de obra y materiales.....	271,07
			TOTAL PARTIDA.....	615,52
01.03	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizad Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 225 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	Mano de obra.....	1,74
			Resto de obra y materiales.....	8,24
			TOTAL PARTIDA.....	9,98
01.04	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizad Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	Mano de obra.....	1,74
			Resto de obra y materiales.....	9,21
			TOTAL PARTIDA.....	10,95
01.05	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizad Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 280 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	Mano de obra.....	1,74
			Resto de obra y materiales.....	10,71
			TOTAL PARTIDA.....	12,45
01.06	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizad Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	Mano de obra.....	1,74
			Resto de obra y materiales.....	11,44
			TOTAL PARTIDA.....	13,18
01.07	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizad Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	Mano de obra.....	1,74
			Resto de obra y materiales.....	14,16
			TOTAL PARTIDA.....	15,90
01.08	m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizad Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	Mano de obra.....	1,74

		Resto de obra y materiales.....	16,32
		TOTAL PARTIDA.....	18,06
01.09	Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 280 mm	
		Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 280 mm de diámetro.	
		Mano de obra.....	3,53
		Resto de obra y materiales.....	22,10
		TOTAL PARTIDA.....	25,63

Diseño y cálculo de las instalaciones de un restaurante

01.10	Ud Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 300 mm Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro.	Mano de obra.....	3,53
		Resto de obra y materiales.....	26,28
		TOTAL PARTIDA.....	29,81
01.11	Ud Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 355 mm Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro.	Mano de obra.....	3,53
		Resto de obra y materiales.....	30,16
		TOTAL PARTIDA.....	33,69
01.12	Ud Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 400 mm Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro.	Mano de obra.....	3,53
		Resto de obra y materiales.....	37,50
		TOTAL PARTIDA.....	41,03
01.13	Ud Reducción excéntrica de 225 mm para conducto circular de acero g Reducción excéntrica de 225 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.	Mano de obra.....	3,53
		Resto de obra y materiales.....	14,03
		TOTAL PARTIDA.....	17,56
01.14	Ud Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero g Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 280 mm de diámetro.	Mano de obra.....	3,53
		Resto de obra y materiales.....	14,62
		TOTAL PARTIDA.....	18,15
01.15	Ud Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero g Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado de 300 mm de diámetro.	Mano de obra.....	3,53
		Resto de obra y materiales.....	16,85
		TOTAL PARTIDA.....	20,38
01.16	Ud Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero g Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.	Mano de obra.....	3,53
		Resto de obra y materiales.....	21,65
		TOTAL PARTIDA.....	25,18
01.17	Ud Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero g Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.	Mano de obra.....	3,53
		Resto de obra y materiales.....	21,18
		TOTAL PARTIDA.....	24,71
01.18	Ud Reducción excéntrica de 300 mm para conducto circular de acero g Reducción excéntrica de 300 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.	Mano de obra.....	3,53
		Resto de obra y materiales.....	20,84
		TOTAL PARTIDA.....	24,37
01.19	Ud Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero g Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.	Mano de obra.....	3,53
		Resto de obra y materiales.....	25,53

TOTAL PARTIDA.....	29,06
--------------------	-------

01.20	Ud Reducción excéntrica de 355 mm para conducto circular de acero g Reducción excéntrica de 355 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.		
		Mano de obra.....	3,53
		Resto de obra y materiales.....	23,77
		TOTAL PARTIDA.....	27,30
01.21	Ud Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales y horizontales regulables individualmente, de 525x75 mm, montada en conducto metálico circular.		
		Mano de obra.....	6,67
		Resto de obra y materiales.....	93,42
		TOTAL PARTIDA.....	100,09
01.22	Ud Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales y horizontales regulables individualmente, de 425x125 mm, montada en conducto metálico circular.		
		Mano de obra.....	7,13
		Resto de obra y materiales.....	89,55
		TOTAL PARTIDA.....	96,68
01.23	Ud Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero ga Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 525x75 mm, montada en conducto metálico circular.		
		Mano de obra.....	6,67
		Resto de obra y materiales.....	85,66
		TOTAL PARTIDA.....	92,33
01.24	Ud Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero ga Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 425x125 mm, montada en conducto metálico circular.		
		Mano de obra.....	7,13
		Resto de obra y materiales.....	78,01
		TOTAL PARTIDA.....	85,14
01.25	Ud Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco f Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm.		
		Mano de obra.....	5,97
		Resto de obra y materiales.....	149,99
		TOTAL PARTIDA.....	155,96
01.26	Ud Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco f Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm.		
		Mano de obra.....	5,97
		Resto de obra y materiales.....	149,99
		TOTAL PARTIDA.....	155,96
01.27	Ud Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruz Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 900 m³/h, eficiencia sensible 53,9%, para montaje horizontal dimensiones 800x800x330 mm y nivel de presión sonora de 43 dBA en campo libre a 1,5 m.		
		Mano de obra.....	35,13
		Resto de obra y materiales.....	2.058,29
		TOTAL PARTIDA.....	2.093,42

01.28	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elástica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.	Mano de obra.....	2,76
		Resto de obra y materiales.....	1,53
		TOTAL PARTIDA.....	4,29
01.29	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elástica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.	Mano de obra.....	3,14
		Resto de obra y materiales.....	1,93
		TOTAL PARTIDA.....	5,07
01.30	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elástica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	Mano de obra.....	3,14
		Resto de obra y materiales.....	16,69
		TOTAL PARTIDA.....	19,83
01.31	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elástica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	Mano de obra.....	3,32
		Resto de obra y materiales.....	17,95
		TOTAL PARTIDA.....	21,27

CAPÍTULO 02 FONTANERÍA

02.01	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,72 m Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,72 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 4,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	Mano de obra.....	119,37
		Maquinaria	5,92
		Resto de obra y materiales.....	88,74
		TOTAL PARTIDA.....	214,03
02.02	Ud Alimentación de agua potable, de 1,35 m de longitud, enterrada, Alimentación de agua potable, de 1,35 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro.	Mano de obra.....	13,42
		Resto de obra y materiales.....	14,60
		TOTAL PARTIDA.....	28,02
02.03	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1" DN 25 mm, coloc Preinstalación de contador general de agua de 1" DN 25 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	Mano de obra.....	25,58
		Resto de obra y materiales.....	63,16
		TOTAL PARTIDA.....	88,74
02.04	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superf Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Mano de obra.....	1,05
		Resto de obra y materiales.....	1,92
		TOTAL PARTIDA.....	2,97
02.05	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superf Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Mano de obra.....	1,43
		Resto de obra y materiales.....	2,36
		TOTAL PARTIDA.....	3,79
02.06	Ud Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y e Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	Mano de obra.....	5,03
		Resto de obra y materiales.....	12,19
		TOTAL PARTIDA.....	17,22
02.07	Ud Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y e Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	Mano de obra.....	4,96
		Resto de obra y materiales.....	12,19
		TOTAL PARTIDA.....	17,15
02.08	Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo M Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.	Mano de obra.....	22,37
		Resto de obra y materiales.....	395,19
		TOTAL PARTIDA.....	417,56
02.09	m² Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalació Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.	Mano de obra.....	2,31
		Maquinaria	0,13
		Resto de obra y materiales.....	0,10

TOTAL PARTIDA.....	2,54
--------------------	------

CAPÍTULO 03 SANEAMIENTO

03.01	<p>Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de a Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.</p>	<p>Mano de obra..... 348,08 Resto de obra y materiales..... 356,51</p>
	TOTAL PARTIDA.....	704,59
03.02	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.</p>	<p>Mano de obra..... 55,10 Resto de obra y materiales..... 123,33</p>
	TOTAL PARTIDA.....	178,43
03.03	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x55 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.</p>	<p>Mano de obra..... 56,52 Resto de obra y materiales..... 126,83</p>
	TOTAL PARTIDA.....	183,35
03.04	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.</p>	<p>Mano de obra..... 57,53 Resto de obra y materiales..... 127,01</p>
	TOTAL PARTIDA.....	184,54
03.05	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.</p>	<p>Mano de obra..... 61,28 Resto de obra y materiales..... 136,78</p>
	TOTAL PARTIDA.....	198,06
03.06	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.</p>	<p>Mano de obra..... 68,96 Resto de obra y materiales..... 159,37</p>
	TOTAL PARTIDA.....	228,33
03.07	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.</p>	<p>Mano de obra..... 77,21 Resto de obra y materiales..... 199,12</p>
	TOTAL PARTIDA.....	276,33
03.08	<p>Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 125x125x135 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.</p>	<p>Mano de obra..... 120,07 Resto de obra y materiales..... 388,13</p>
	TOTAL PARTIDA.....	508,20

03.09	m Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.		
		Mano de obra.....	30,29
		Maquinaria	8,21
		Resto de obra y materiales.....	19,94
		TOTAL PARTIDA.....	58,44
03.10	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneam Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.		
		Mano de obra.....	140,84
		Maquinaria	15,76
		Resto de obra y materiales.....	22,98
		TOTAL PARTIDA.....	179,58
03.11	m Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistem Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, con junta elástica.		
		Mano de obra.....	7,59
		Maquinaria	1,19
		Resto de obra y materiales.....	14,00
		TOTAL PARTIDA.....	22,78
03.12	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, se Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
		Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	4,87
		TOTAL PARTIDA.....	7,03
03.13	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, se Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
		Mano de obra.....	2,43
		Resto de obra y materiales.....	6,14
		TOTAL PARTIDA.....	8,57
03.14	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, se Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.		
		Mano de obra.....	4,05
		Resto de obra y materiales.....	13,80
		TOTAL PARTIDA.....	17,85

CAPÍTULO 04 ILUMINACIÓN

04.01	Ud	Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 12S/830 C Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 12S/830 C	Mano de obra.....	13,74
			Resto de obra y materiales.....	114,21
			TOTAL PARTIDA.....	127,95
04.02	Ud	Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 8S/830 C Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 8S/830 C	Mano de obra.....	13,74
			Resto de obra y materiales.....	30,47
			TOTAL PARTIDA.....	44,21
04.03	Ud	Luminaria de techo Downlight de óptica fija PHILIPS CR150B PSD W Luminaria de techo Downlight de óptica fija PHILIPS CR150B PSD W60L60 IP54	Mano de obra.....	13,74
			Resto de obra y materiales.....	129,30
			TOTAL PARTIDA.....	143,04
04.04	Ud	Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN460B Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN460B	Mano de obra.....	13,74
			Resto de obra y materiales.....	95,54
			TOTAL PARTIDA.....	109,28
04.05	Ud	Detector de movimiento de infrarrojos automático, para una poten Detector de movimiento de infrarrojos automático, para una potencia máxima de 300 W, ángulo de detección 130°, alcance 8 m.	Mano de obra.....	6,85
			Resto de obra y materiales.....	28,71
			TOTAL PARTIDA.....	35,56
04.06	Ud	Aplique de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente Aplique de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente TC-L de 24 W.	Mano de obra.....	5,16
			Resto de obra y materiales.....	40,63
			TOTAL PARTIDA.....	45,79
04.07	Ud	Luminaria de emergencia, empotrada en techo, con tubo lineal flu Luminaria de emergencia, empotrada en techo, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo lumi- noso 160 lúmenes.	Mano de obra.....	6,85
			Resto de obra y materiales.....	52,64
			TOTAL PARTIDA.....	59,49
04.08	Ud	Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 160 lúmenes.	Mano de obra.....	6,85
			Resto de obra y materiales.....	42,70
			TOTAL PARTIDA.....	49,55

CAPÍTULO 05 ELECTRICIDAD

05.01	Ud arqueta hormigón pref. 60x60 cm c/tapa f. viesgo Ud. Arqueta prefabricada de hormigón para RED ELÉCTRICA, de 60x60x60 cm de dimensiones interiores, colocada sobre solera de hormigón HM-20 MPa, incluso tapa de hierro fundido según modelo compañía suministradora, formación de agujeros para la inserción de tubos, medios auxiliares para su ejecución, etc, totalmente instalada	Mano de obra.....	7,68
		Resto de obra y materiales.....	185,77
		TOTAL PARTIDA.....	193,45
05.02	MI canalización bt 2t ent. pe 160 mm ml. canalización para red de baja tensión enterrada con 2 tubos de pe de 160 mm, doble pared, interior lisa y exterior corrugada, naranja o rojo, para protección de cables eléctricos enterrados hasta 36k, colocado en zanjas según normas de cía suministradora, i/ suministro y colocación de cinta o malla señalizadora, sin incluir cables, apertura de zanjas, cama de arena y rasanteo, considerando únicamente la colocación de la tubería.	Mano de obra.....	0,38
		Resto de obra y materiales.....	8,38
		TOTAL PARTIDA.....	8,76
05.03	Ud caja gral.protecc.40a(trifa.) UD. Caja general protección 40A trifásica incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 40A (III+N+F) para protección de la línea repartidora situada en fachada o interior nicho mural.	Mano de obra.....	17,19
		Resto de obra y materiales.....	50,30
		TOTAL PARTIDA.....	67,49
05.04	Ud armario medida av.01-t s/prescrip. viesgo ud. unidad de armario exterior modelo av.01-t para 1 contador, en suministro trifásico, constituido por envoltorio de poliéster reforzado con fibra de vidrio, para empotrar en fachada o cierre de parcela, con puerta y cerradura universal, incluyendo caja de fusibles, embarrado de protección, montaje, fijación de conductores, cableados, empalmes, conexiones, abrazaderas, tacos, grapas, piezas especiales, accesorios y pequeño material, según prescripciones e indicaciones de la compañía suministradora, totalmente instalado.	Mano de obra.....	23,16
		Resto de obra y materiales.....	103,70
		TOTAL PARTIDA.....	126,86
05.05	Ud ARQUETA HORMIGÓN PREF. 40x40 cm Ud. Arqueta prefabricada de hormigón, de 40x40x40 cm de dimensiones interiores, colocada sobre solera de hormigón HM-20 MPa, i/ pp de tapa para registro, formación de agujeros para la inserción de tubos, medios auxiliares para su ejecución, etc, totalmente instalada.	Mano de obra.....	7,68
		Resto de obra y materiales.....	70,14
		TOTAL PARTIDA.....	77,82
05.06	MI CANALIZACIÓN BT 2T ENT. PE 90 mm MI. Canalización para red de baja tensión enterrada con dos tubos de PE corrugado de D=90 mm para conducción eléctrica, colocado en zanjas de 40 cm de anchura y una profundidad de 60 cm, según normas de cía suministradora, sin incluir cables, apertura de zanjas, cama de arena y rasanteo, considerando únicamente la colocación de la tubería.	Mano de obra.....	0,38
		Resto de obra y materiales.....	3,00
		TOTAL PARTIDA.....	3,38
05.07	MI DERIV. INDIVIDUAL RZ1-K 0,6/1KV (UNE 21123/4).4x16 mm²+T MI Circuito eléctrico instalado con cable de cobre del tipo RZ1-K 0,6/1KV (UNE 21123/4), aislado para resistir una tensión nominal de 1000 V., con una sección de 4 x16 mm²+T, para su colocación en tubo de PVC existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fases, neutro y protección, hasta los distintos puntos de suministro, i/ parte proporcional de conexionado, piezas especiales, cinta aislante vulcanizada y pequeño material.	Mano de obra.....	1,03
		Resto de obra y materiales.....	40,20
		TOTAL PARTIDA.....	41,23

05.08	Ud CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN Ud. Cuadro general de mando y protección de local de pública concurrencia, según esquema unifilar de proyecto. Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17, ITC-BT-25 e ITC-BT-52.	Mano de obra.....	155,04
		Resto de obra y materiales.....	1.000,37
		TOTAL PARTIDA.....	1.155,41
05.09	MI CIRCUITO ELECTRICO ES07Z1 2x1,5 mm²+T MI Circuito eléctrico instalado con cable de cobre CLASE 5 del tipo ES07Z1-K (UNE 211002), aislado para resistir una tensión nominal de 450/750 V, con una sección de 2x1,5 mm² +T , para su colocación en tubo de PVC existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fase, neutro y protección, i/pp de conexionado, piezas especiales, cinta aislante vulcanizada y pequeño material.	Mano de obra.....	1,38
		Resto de obra y materiales.....	1,31
		TOTAL PARTIDA.....	2,69
05.10	MI CIRCUITO ELECTRICO ES07Z1 2x2,5 mm²+T MI Circuito eléctrico instalado con cable de cobre CLASE 5 del tipo ES07Z1-K (UNE 211002), aislado para resistir una tensión nominal de 450/750 V, con una sección de 2x2,5 mm² +T , para su colocación en tubo de PVC existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fase, neutro y protección, i/pp de conexionado, piezas especiales, cinta aislante vulcanizada y pequeño material.	Mano de obra.....	1,38
		Resto de obra y materiales.....	2,05
		TOTAL PARTIDA.....	3,43
05.11	MI CIRCUITO ELÉCTRICO ES07Z1 4x1,5 mm²+T MI Circuito eléctrico instalado con cable de cobre CLASE 5 del tipo ES07Z1-K (UNE 211002), aislado para resistir una tensión nominal de 450/750 V, con una sección de 4x1,5 mm² +T , para su colocación en tubo existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fase, neutro y protección, i/pp de conexionado, piezas especiales, cinta aislante vulcanizada y pequeño material.	Mano de obra.....	1,38
		Resto de obra y materiales.....	5,24
		TOTAL PARTIDA.....	6,62
05.12	Ud PUNTO LUZ SENC.-MULT.SIMON-82 (INTERRUPT) Ud. Punto de luz sencillo múltiple realizado en tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm², incluido: cajas registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON-82 y marco respectivo , totalmente montado e instalado.	Mano de obra.....	3,79
		Resto de obra y materiales.....	17,46
		TOTAL PARTIDA.....	21,25
05.13	Ud PUNTO LUZ SIN MECANISMO (DETEC DE PRESENCIA) Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=16/gp. 5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm², incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, sin incluir el mecanismo de accionamiento, totalmente instalado.	Mano de obra.....	3,79
		Resto de obra y materiales.....	5,49
		TOTAL PARTIDA.....	9,28
05.14	Ud BASE ENCHUFE "SCHUKO" SIMON-82 Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp.5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm², (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-82, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	Mano de obra.....	3,32
		Resto de obra y materiales.....	16,84
		TOTAL PARTIDA.....	20,16

05.15

Ud BASE ENCHUFE TRIFÁSICA

Ud. Base enchufe trifásica 16A/400 V, con conductores de cobre, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 6 mm² y tubo PVC corrugado de D=25/gp.5, incluido caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe , así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.

Mano de obra.....	6,02
Resto de obra y materiales.....	13,45
TOTAL PARTIDA.....	19,47

4 MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA

O01OB200	8,000 h	Oficial 1ª electricista	19,380	155,04
			Grupo O01.....	155,04
P15FD040	4,000 u	Diferencial 40 A/2P/30 mA tipo AC	69,510	278,04
P15FH120	4,000 u	Caja con puerta opaca 36 elementos	58,000	232,00
P15FR020	6,000 u	PIA (I+N) 10 A 6 kA curva C	19,120	114,72
P15FR030	12,000 u	PIA (I+N) 16 A 6 kA curva C	19,580	234,96
P15FR050	3,000 u	PIA (I+N) 25 A 6 kA curva C	20,450	61,35
P15FR140	1,000 u	PIA (II) 40 A 6 kA curva C	67,860	67,86
			Grupo P15.....	988,93
U01AA007	0,710 Hr	Oficial primera	16,170	11,48
U01AA010	1,815 Hr	Peón especializado	14,560	26,43
U01FY630	47,450 Hr	Oficial primera electricista	9,480	449,83
U01FY635	25,450 Hr	Ayudante electricista	7,710	196,22
			Grupo U01.....	683,95
U04MA513	0,210 M3	Hormigón HM-20/P/40/ Ila central	96,600	20,29
			Grupo U04.....	20,29
U30CC001	1,000 Ud	Caja protecci. 40A(III+N)+F	48,330	48,33
U30ES105	175,000 MI	Conductor ES07Z1-K 1,5 (Cu)	1,010	176,75
U30FAAV043	1,000 Ud	Arm.B/T PRFV 1 contad.monof. 428x312x190 mm	100,000	100,00
U30J016	75,000 MI	Conductor 0,6/1 kV 16 (Cu)	7,800	585,00
U30JW001	384,000 MI	Conductor 750V;1,5(Cu)	0,140	53,76
U30JW002	1.242,000 MI	Conductor 750V;2,5(Cu)	0,180	223,56
U30JW055	435,000 MI	Conductor ES07Z1-K 1,5(Cu)	0,410	178,35
U30JW058	285,000 MI	Conductor ES07Z1-K 2,5(Cu)	0,650	185,25
U30JW1014	12,000 MI	Tubería roja PVC,canaliz.eléct.ø160 mm	4,000	48,00
U30JW103	30,000 MI	Tubo corrugado duro D=90 mm	1,450	43,50
U30JW119	128,000 MI	Tubo PVC corrug. D=16 mm	0,450	57,60
U30JW120	402,000 MI	Tubo PVC corrug. M 20/gp5	0,550	221,10
U30KA530	10,000 Ud	Interrupor SIMON 82	7,270	72,70
U30OC525	48,000 Ud	B.ench."Schuko" SIMON 82	7,530	361,44
U30OE020A	3,000 Ud	B.enchu.trifásica	4,180	12,54
			Grupo U30.....	2.367,88
U33AA015A	6,000 MI	Malla señalizadora conducción eléctrica	0,120	0,72
			Grupo U33.....	0,72
UARQP40	1,000 ud	Arqueta hormigón pref.40x40 cm	60,000	60,00
UARQP60	1,000 ud	Arqueta hormigón pref.60x60 cm	80,000	80,00
UARQTAPAV	1,000 ud	tapa fundicion mod. cia suministradora	90,000	90,00
			Grupo UAR.....	230,00
mo003	42,724 h	Oficial 1ª electricista.	17,820	761,34
mo005	16,306 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	18,260	297,75
mo008	21,411 h	Oficial 1ª fontanero.	18,260	390,97
mo013	5,035 h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	18,260	91,93
mo020	32,463 h	Oficial 1ª construcción.	17,670	573,63
mo041	11,265 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,670	199,05

Diseño y cálculo de las instalaciones de un restaurante

mo054	2,906 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	18,260	53,06
mo084	5,035 h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	16,690	84,03
mo087	8,929 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,690	149,03
Grupo mo0			2.600,77	
mo101	2,906 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,690	48,50
mo102	42,724 h	Ayudante electricista.	16,100	687,86
mo104	16,306 h	Ayudante instalador de climatización.	16,660	271,66
mo107	12,792 h	Ayudante fontanero.	16,660	213,11
mo112	5,714 h	Peón especializado construcción.	16,710	95,48
mo113	38,516 h	Peón ordinario construcción.	16,240	625,50
Grupo mo1			1.942,10	
mq01ret020b	0,040 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,520	1,46
mq02cia020j	0,130 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,080	5,20
mq02rop020	10,108 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,500	35,38
mq04dua020b	1,297 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,270	12,03
mq05mai030	3,338 h	Martillo neumático.	4,080	13,62
mq05pdm010b	1,248 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,900	8,61
mq05pdm110	1,045 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,920	7,23
mq05per010	0,500 h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	25,000	12,50
Grupo mq0			96,02	
mt01ara010	15,705 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,020	188,77
mt04lma010b	2.594,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir.	0,230	596,62
mt07ame010n	2,250 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,230	7,27
mt08aaa010a	0,621 m³	Agua.	1,500	0,93
mt08tag020cg	1,350 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20	7,180	9,69
mt08tap010a	3,872 m	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho, para protección.	0,760	2,94
mt09mif010ca	2,459 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris.	32,250	79,30
mt09mif010la	0,976 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris.	39,800	38,84
Grupo mt0			924,37	
mt10haf010psc	0,675 m³	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR	96,340	65,03
mt10hmf010Mp	0,345 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	62,560	21,58
mt10hmf010kn	2,755 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	91,990	253,43
mt11arf010c	6,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,000	150,00
mt11arf010e	2,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 85x85x5 cm.	32,150	64,30
mt11arf010f	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 96x96x5 cm.	46,000	46,00
mt11arf010h	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 150x150x15 cm.	142,500	142,50
mt11arp050c	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.	18,240	18,24
mt11arp100a	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	29,790	29,79
mt11tpb020c	45,402 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión.	6,950	315,54
mt11tpb021c	43,240 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas.	2,090	90,37
mt11tpb030c	1,313 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión.	6,590	8,65
mt11var009	0,799 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos.	12,220	9,76
mt11var010	0,391 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,620	7,28
mt11var100	10,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre.	8,250	82,50
mt11var130	10,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida.	37,500	375,00
mt11var200	1,000 Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme.	15,500	15,50
mt17coe055aa	10,080 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia.	1,160	11,69
mt17coe055cb	7,140 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia.	1,420	10,14
mt17coe070dd	0,389 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior.	15,320	5,95
mt17coe070ed	16,601 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior.	16,460	273,24
mt17coe110	0,728 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,680	8,50
Grupo mt1			2.005,01	
mt30lla020	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	14,500	29,00
mt30smr019a	2,000 Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo M	134,000	268,00
mt30smr021a	2,000 Ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria,	134,000	268,00
mt30smr022a	2,000 Ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Meridian	89,700	179,40
mt30smr500	2,000 Ud	Codo para evacuación vertical del inodoro, "ROCA", según UNE-EN	10,900	21,80
mt30www010	2,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparato sanitario.	1,050	2,10
mt34aem010d	8,000 Ud	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5,	41,730	333,84
mt34aem012	6,000 Ud	Marco de empotrar, para luminaria de emergencia.	9,740	58,44
mt34crg040a	3,000 Ud	Detector de movimiento de infrarrojos automático.	28,010	84,03
mt34lam030aa	8,000 Ud	Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 8S/830 C	28,700	229,60

Diseño y cálculo de las instalaciones de un restaurante

mt34lyd020a	77,000 Ud	Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 12S/830 C	110,800	8.531,60
mt34lyd050a	2,000 Ud	Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN460B	92,500	185,00
mt34ode030a	16,000 Ud	Aplique de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente	34,000	544,00
mt34ode440ag	7,000 Ud	Luminaria de techo Downlight de óptica fija PHILIPS CR150B PSD W	125,600	879,20
mt34tuf020e	16,000 Ud	Lámpara fluorescente compacta TC-L de 24 W.	4,830	77,28
mt34www011	110,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,900	99,00

Diseño y cálculo de las instalaciones de un restaurante

mt35aia090ma	10,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente	0,850	8,50
mt35cun020a	20,000 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama	0,410	8,20
mt36tit010bc	21,074 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor	3,580	75,44
mt36tit010cc	4,956 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor	4,570	22,65
mt36tit010gc	3,686 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor	10,610	39,10
mt36tit400b	20,070 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías	0,490	9,83
mt36tit400c	4,720 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías	0,620	2,93
mt36tit400g	3,510 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías	1,450	5,09
mt37aar010a	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 30x30 cm.	11,840	11,84
mt37sgl012c	1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,210	9,21
mt37sva020b	7,000 Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro.	10,450	73,15
mt37svc010f	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	9,620	19,24
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,130	8,26
mt37sve030d	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,400	9,40
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,180	5,18
mt37svs050a	1,000 Ud	Válvula de seguridad antirretorno, de latón cromado.	6,050	6,05
mt37tpa011A	1,720 m	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior.	2,350	4,04
mt37tpa012c	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32	1,710	1,71
mt37tpu010ac	34,290 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro	1,780	61,04
mt37tpu010bc	76,730 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro	2,190	168,04
mt37tpu400a	34,290 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías	0,080	2,74
mt37tpu400b	76,730 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías	0,100	7,67
mt37www010	8,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,400	11,20
mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable	12,880	12,88
mt38csg080a	1,000 Ud	Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación	213,040	213,04
mt38csg085a	2,000 Ud	Sonda de temperatura para centralita de control	14,630	29,26
mt38tej021ee	1,000 Ud	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical.	226,980	226,98
mt38tew010a	4,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,850	11,40
mt38www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	1,450	1,45

Grupo mt3 12.855,82

mt42con200ga	3,749 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado	7,100	26,61
mt42con200ha	4,263 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado	7,900	33,68
mt42con200ia	12,180 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado	9,200	112,06
mt42con200ja	8,064 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado	9,800	79,03
mt42con200ka	20,108 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado	12,000	241,29
mt42con200la	6,458 m	Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado	13,780	88,98
mt42con218dkk	2,000 Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 280 mm	21,600	43,20
mt42con218dll	1,000 Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 300 mm	25,700	25,70
mt42con218dmm	1,000 Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 355 mm	29,500	29,50
mt42con218dnn	2,000 Ud	Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 400 mm	36,700	73,40
mt42con225bii	2,000 Ud	Reducción excéntrica de 225 mm para conducto circular de acero	13,690	27,38
mt42con225bij	2,000 Ud	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero	14,260	28,52
mt42con225bkk	2,000 Ud	Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero	16,450	32,90
mt42con225blj	3,000 Ud	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero	21,160	63,48
mt42con225blk	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero	20,700	20,70
mt42con225bll	3,000 Ud	Reducción excéntrica de 300 mm para conducto circular de acero	20,360	61,08
mt42con225bmj	4,000 Ud	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero	24,960	99,84
mt42con225bmm	1,000 Ud	Reducción excéntrica de 355 mm para conducto circular de acero	23,230	23,23
mt42con500i	0,403 Ud	Brida de 225 mm de diámetro y soporte de techo con varilla	5,100	2,06
mt42con500j	0,508 Ud	Brida de 250 mm de diámetro y soporte de techo con varilla	5,600	2,84
mt42con500k	1,624 Ud	Brida de 280 mm de diámetro y soporte de techo con varilla	5,800	9,42
mt42con500l	1,152 Ud	Brida de 300 mm de diámetro y soporte de techo con varilla	5,900	6,80
mt42con500n	3,409 Ud	Brida de 355 mm de diámetro y soporte de techo con varilla	7,000	23,86
mt42con500o	1,230 Ud	Brida de 400 mm de diámetro y soporte de techo con varilla	7,500	9,23
mt42rsp020	2,000 Ud	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruz	2.017,240	4.034,48
mt42trx071ad	5,000 Ud	Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero	83,850	419,25
mt42trx071ak	4,000 Ud	Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero	76,340	305,36
mt42trx081ad	5,000 Ud	Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero	91,460	457,30
mt42trx081ak	5,000 Ud	Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero	87,650	438,25
mt42trx370ab1	4,000 Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación	146,930	587,72
mt46phm050	4,000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm	4,650	18,60
mt46tpr010a	1,000 Ud	Tapa circular y marco de fundición dúctil de 660 mm de diámetro	47,000	47,00

Grupo mt4 7.472,74

Resumen

Mano de obra	5.383,17
Materiales.....	26.865,97
Maquinaria.....	96,40

Otros.....	678,90
TOTAL	32.343,64

5 MEDICIONES

CAPÍTULO 01 CLIMATIZACIÓN Y ACS

01.01	Ud Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical. Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 100 l, potencia 2000 W, de 913 mm de altura y 450 mm de diámetro.	
		1,000
01.02	Ud Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación. Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.	
		1,000
01.03	m Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 225 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	
		3,570
01.04	m Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	
		4,060
01.05	m Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 280 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	
		11,600
01.06	m Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	
		7,680
01.07	m Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	
		19,150
01.08	m Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.	
		6,150
01.09	Ud Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 280 mm Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 280 mm de diámetro. 2	2,000
		2,000
01.10	Ud Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 300 mm Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro. 1	1,000
		1,000
01.11	Ud Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 355 mm	

Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro.
restaurante

1

1,000

1,000

01.12

Ud Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 400 mm

Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro.

Diseño y cálculo de las instalaciones de un restaurante

		2	2,000
			2,000
01.13	Ud Reducción excéntrica de 225 mm para conducto circular de acero Reducción excéntrica de 225 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.	2	2,000
			2,000
01.14	Ud Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 280 mm de diámetro.	2	2,000
			2,000
01.15	Ud Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado de 300 mm de diámetro.	2	2,000
			2,000
01.16	Ud Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.	3	3,000
			3,000
01.17	Ud Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.	1	1,000
			1,000
01.18	Ud Reducción excéntrica de 300 mm para conducto circular de acero Reducción excéntrica de 300 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.	3	3,000
			3,000
01.19	Ud Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.	4	4,000
			4,000
01.20	Ud Reducción excéntrica de 355 mm para conducto circular de acero Reducción excéntrica de 355 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.	1	1,000
			1,000
01.21	Ud Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales y horizontales regulables individualmente, de 525x75 mm, montada en conducto metálico circular.	5	5,000
			5,000

01.22	Ud Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales y horizontales regulables individualmente, de 425x125 mm, montada en conducto metálico circular.	5	5,000	
				5,000
01.23	Ud Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 525x75 mm, montada en conducto metálico circular.	5	5,000	
				5,000
01.24	Ud Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 425x125 mm, montada en conducto metálico circular.	4	4,000	
				4,000
01.25	Ud Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm.			2,000
01.26	Ud Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm.			2,000
01.27	Ud Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruz Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 900 m³/h, eficiencia sensible 53,9%, para montaje horizontal dimensiones 800x800x330 mm y nivel de presión sonora de 43 dBA en campo libre a 1,5 m. A33 1 1,000 A36 1 1,000			2,000
01.28	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor. Tubería de agua caliente 1 9,600			9,600
01.29	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor. Tubería de agua caliente 1 6,800			6,800
01.30	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor. Tubería de agua caliente 1 0,370			0,370

01.31				0,370
	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S			
	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.			
	Tubería de agua caliente	1	15,810	15,810
				15,810

CAPÍTULO 02 FONTANERIA

02.01	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,72 m Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,72 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 4,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.			
				1,000
02.02	Ud Alimentación de agua potable, de 1,35 m de longitud, enterrada Alimentación de agua potable, de 1,35 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro. Tubería de agua fría 1		1,000	
				1,000
02.03	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1" DN 25 mm Preinstalación de contador general de agua de 1" DN 25 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.			1,000
				1,000
02.04	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. Tubería de agua fría 1 24,320 Tubería de agua caliente 1 9,970		24,320 9,970	
				34,290
02.05	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. Tubería de agua fría 1 54,120 Tubería de agua caliente 1 22,610		54,120 22,610	
				76,730
02.06	Ud Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Llave de local húmedo 1 6,000		6,000	
				6,000
02.07	Ud Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Válvula de corte 1 1,000		1,000	
				1,000
02.08	Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo MERIDIAN Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Inodoro con cisterna 2		2,000	
				2,000
02.09	m² Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.			
				100,000

CAPÍTULO 03 SANEAMIENTO

03.01	Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electro-soldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.	1,000
03.02	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	1,000 1,000 1,000
03.03	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x55 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	3,000
03.04	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	1,000
03.05	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	1,000
03.06	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	1,000 1,000
03.07	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	2,000
03.08	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 125x125x135 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.	1,000
03.09	m Acometida general de saneamiento a la red general del municipio Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.	1,000
03.10	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.	1,250
		1,000

03.11	m Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, con junta elástica.	
		43,240
03.12	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		20,070
03.13	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		4,720
03.14	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
		3,510

CAPÍTULO 04 ILUMINACIÓN

04.01	Ud Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 12S/830 C Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 12S/830 C	
		77,000
04.02	Ud Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 8S/830 C Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 8S/830 C	
		8,000
04.03	Ud Luminaria de techo Downlight de óptica fija PHILIPS CR150B PSD W Luminaria de techo Downlight de óptica fija PHILIPS CR150B PSD W60L60 IP54	
		7,000
04.04	Ud Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN460B Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN460B	
		2,000
04.05	Ud Detector de movimiento de infrarrojos automático Detector de movimiento de infrarrojos automático, para una potencia máxima de 300 W, ángulo de detección 130°, alcance 8 m.	
		3,000
04.06	Ud Aplique de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente Aplique de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente TC-L de 24 W.	
		16,000
04.07	Ud Luminaria de emergencia, empotrada en techo Luminaria de emergencia, empotrada en techo, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 160 lúmenes.	
		6,000
04.08	Ud Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 160 lúmenes.	
		2,000

CAPÍTULO 05 ELECTRICIDAD

05.01	<p>Ud Arqueta hormigón pref. 60x60 cm c/tapa f. viesgo</p> <p>Ud. Arqueta prefabricada de hormigón para RED ELÉCTRICA, de 60x60x60 cm de dimensiones interiores, colocada sobre solera de hormigón HM-20 MPa, incluso tapa de hierro fundido según modelo compañía suministradora, formación de agujeros para la inserción de tubos, medios auxiliares para su ejecución, etc, totalmente instalada</p>	1,000
05.02	<p>MI Canalización bt 2t ent. pe 160 mm</p> <p>ml. canalización para red de baja tensión enterrada con 2 tubos de pe de 160 mm, doble pared, interior lisa y exterior corrugada, naranja o rojo, para protección de cables eléctricos enterrados hasta 36k, colocado en zanjas según normas de cía suministradora, i/ suministro y colocación de cinta o malla señalizadora, sin incluir cables, apertura de zanjas, cama de arena y rasanteo, considerando únicamente la colocación de la tubería.</p>	6,000
05.03	<p>Ud Caja gral.protecc.40a(trifa.)</p> <p>UD. Caja general protección 40A trifásica incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 40A (III+N+F) para protección de la línea repartidora situada en fachada o interior nicho mural.</p>	1,000
05.04	<p>Ud Armario medida av.01-t s/prescrip. Viesgo</p> <p>ud. unidad de armario exterior modelo av.01-t para 1 contador, en suministro trifásico, constituido por envoltorio de poliéster reforzado con fibra de vidrio, para empotrar en fachada o cierre de parcela, con puerta y cerradura universal, incluyendo caja de fusibles, embarrado de protección, montaje, fijación de conductores, cableados, empalmes, conexiones, abrazaderas, tacos, grapas, piezas especiales, accesorios y pequeño material, según prescripciones e indicaciones de la compañía suministradora, totalmente instalado.</p>	1,000
05.05	<p>Ud ARQUETA HORMIGÓN PREF. 40x40 cm</p> <p>Ud. Arqueta prefabricada de hormigón, de 40x40x40 cm de dimensiones interiores, colocada sobre solera de hormigón HM-20 MPa, i/ pp de tapa para registro, formación de agujeros para la inserción de tubos, medios auxiliares para su ejecución, etc, totalmente instalada.</p>	1,000
05.06	<p>MI CANALIZACIÓN BT 2T ENT. PE 90 mm</p> <p>MI. Canalización para red de baja tensión enterrada con dos tubos de PE corrugado de D=90 mm para conducción eléctrica, colocado en zanjas de 40 cm de anchura y una profundidad de 60 cm, según normas de cía suministradora, sin incluir cables, apertura de zanjas, cama de arena y rasanteo, considerando únicamente la colocación de la tubería.</p>	15,000
05.07	<p>MI DERIV. INDIVIDUAL RZ1-K 0,6/1KV (UNE 21123/4).4x16 mm²+T</p> <p>MI Circuito eléctrico instalado con cable de cobre del tipo RZ1-K 0,6/1KV (UNE 21123/4), aislado para resistir una tensión nominal de 1000 V., con una sección de 4 x16 mm²+T, para su colocación en tubo de PVC existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fases, neutro y protección, hasta los distintos puntos de suministro, i/ parte proporcional de conexionado, piezas especiales, cinta aislante vulcanizada y pequeño material.</p>	15,000
05.08	<p>Ud CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN</p> <p>Ud. Cuadro general de mando y protección de local de pública concurrencia, según esquema unifilar de proyecto. Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17, ITC-BT-25 e ITC-BT-52.</p>	1,000

05.09	<p>MI CIRCUITO ELECTRICO ES07Z1 2x1,5 mm²+T</p> <p>MI Circuito eléctrico instalado con cable de cobre CLASE 5 del tipo ES07Z1-K (UNE 211002), aislado para resistir una tensión nominal de 450/750 V, con una sección de 2x1,5 mm² +T , para su colocación en tubo de PVC existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fase, neutro y protección, i/pp de conexionado, piezas especiales, cinta aislante vulcanizada y pequeño material.</p>	
		145,000
05.10	<p>MI CIRCUITO ELECTRICO ES07Z1 2x2,5 mm²+T</p> <p>MI Circuito eléctrico instalado con cable de cobre CLASE 5 del tipo ES07Z1-K (UNE 211002), aislado para resistir una tensión nominal de 450/750 V, con una sección de 2x2,5 mm² +T , para su colocación en tubo de PVC existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fase, neutro y protección, i/pp de conexionado, piezas especiales, cinta aislante vulcanizada y pequeño material.</p>	
		95,000
05.11	<p>MI CIRCUITO ELÉCTRICO ES07Z1 4x1,5 mm²+T</p> <p>MI Circuito eléctrico instalado con cable de cobre CLASE 5 del tipo ES07Z1-K (UNE 211002), aislado para resistir una tensión nominal de 450/750 V, con una sección de 4x1,5 mm² +T , para su colocación en tubo existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fase, neutro y protección, i/pp de conexionado, piezas especiales, cinta aislante vulcanizada y pequeño material.</p>	
		35,000
05.12	<p>Ud PUNTO LUZ SENC.-MULT.SIMON-82 (INTERRUPT)</p> <p>Ud. Punto de luz sencillo múltiple realizado en tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm², incluido:cajas registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON-82 y marco respectivo , totalmente montado e instalado.</p>	
		10,000
05.13	<p>Ud PUNTO LUZ SIN MECANISMO (DETEC DE PRESENCIA)</p> <p>Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=16/gp. 5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm², incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, sin incluir el mecanismo de accionamiento, totalmente instalado.</p>	
		3,000
05.14	<p>Ud BASE ENCHUFE "SCHUKO" SIMON-82</p> <p>Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp.5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm², (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-82, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.</p>	
		48,000
05.15	<p>Ud BASE ENCHUFE TRIFÁSICA</p> <p>Ud. Base enchufe trifásica 16A/400 V, con conductores de cobre, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 6 mm² y tubo PVC corrugado de D=25/gp.5, incluido caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe , así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.</p>	
		3,000

6 PRESUPUESTO POR CAPITULOS

CAPÍTULO 01 CLIMATIZACIÓN

01.01	Ud Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 100 l, potencia 2000 W, de 913 mm de altura y 450 mm de diámetro.			
		1,000	286,04	286,04
01.02	Ud Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación. Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura.			
		1,000	615,52	615,52
01.03	m Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 225 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.			
		3,570	9,98	35,63
01.04	m Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 250 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.			
		4,060	10,95	44,46
01.05	m Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 280 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.			
		11,600	12,45	144,42
01.06	m Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.			
		7,680	13,18	101,22
01.07	m Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.			
		19,150	15,90	304,49
01.08	m Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado Conducto circular de pared simple helicoidal de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.			
		6,150	18,06	111,07
01.09	Ud Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 280 mm Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 280 mm de diámetro. restaurante 2	2,000		
		2,000	25,63	51,26
01.10	Ud Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 300 mm Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 300 mm de diámetro. restaurante 1	1,000		
		1,000	29,81	29,81
01.11	Ud Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 355 mm Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 355 mm de diámetro. restaurante 1	1,000		
		1,000	33,69	33,69
01.12	Ud Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 400 mm			

Codo 90° para conducto circular de acero galvanizado, de 400 mm de diámetro.

Diseño y cálculo de las instalaciones de un restaurante

	restaurante	2	2,000		
				2,000	41,03
01.13	Ud Reducción excéntrica de 225 mm para conducto circular de acero				82,06
	Reducción excéntrica de 225 mm para conducto circular de acero galvanizado de 250 mm de diámetro.				
	restaurante	2	2,000		
				2,000	17,56
01.14	Ud Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero				35,12
	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 280 mm de diámetro.				
	restaurante	2	2,000		
				2,000	18,15
01.15	Ud Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero				36,30
	Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado de 300 mm de diámetro.				
	restaurante	2	2,000		
				2,000	20,38
01.16	Ud Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero				40,76
	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.				
	restaurante	3	3,000		
				3,000	25,18
01.17	Ud Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero				75,54
	Reducción excéntrica de 280 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.				
	restaurante	1	1,000		
				1,000	24,71
01.18	Ud Reducción excéntrica de 300 mm para conducto circular de acero				24,71
	Reducción excéntrica de 300 mm para conducto circular de acero galvanizado de 355 mm de diámetro.				
	restaurante	3	3,000		
				3,000	24,37
01.19	Ud Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero				73,11
	Reducción excéntrica de 250 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.				
	restaurante	4	4,000		
				4,000	29,06
01.20	Ud Reducción excéntrica de 355 mm para conducto circular de acero				116,24
	Reducción excéntrica de 355 mm para conducto circular de acero galvanizado de 400 mm de diámetro.				
	restaurante	1	1,000		
				1,000	27,30
01.21	Ud Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero				27,30
	Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales y horizontales regulables individualmente, de 525x75 mm, montada en conducto metálico circular.				
	Comedor	5	5,000		
				5,000	100,09
					500,45

01.22	Ud Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero					
	Rejilla de impulsión, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 425x125 mm, montada en conducto metálico circular.					
	Bar	5		5,000		
					5,000	96,68
						483,40
01.23	Ud Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero					
	Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 525x75 mm, montada en conducto metálico circular.					
	Comedor	5		5,000		
					5,000	92,33
						461,65
01.24	Ud Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero					
	Rejilla de retorno, para conducto circular, de chapa de acero galvanizado, superficie estándar galvanizada, con lamas verticales regulables individualmente, de 425x125 mm, montada en conducto metálico circular.					
	Bar	4		4,000		
					4,000	85,14
						340,56
01.25	Ud Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación					
	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm.					
					2,000	155,96
						311,92
01.26	Ud Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación					
	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 600x330 mm.					
					2,000	155,96
						311,92
01.27	Ud Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruz					
	Recuperador de calor aire-aire, con intercambiador de flujo cruzado, caudal máximo de 900 m³/h, eficiencia sensible 53,9%, para montaje horizontal dimensiones 800x800x330 mm y nivel de presión sonora de 43 dBA en campo libre a 1,5 m.					
	A33	1		1,000		
	A36	1		1,000		
					2,000	2.093,42
						4.186,84
01.28	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S					
	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.					
	Tubería de agua caliente	1	9,600	9,600		
					9,600	4,29
						41,18
01.29	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S					
	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.					
	Tubería de agua caliente	1	6,800	6,800		
					6,800	5,07
						34,48
01.30	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S					
	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.					
	Tubería de agua caliente	1	0,370	0,370		

01.31	m Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S	0,370	19,83	7,34
	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.			
	Tubería de agua caliente 1 15,810	15,810		
		15,810	21,27	336,28
	TOTAL CAPÍTULO 01 CLIMATIZACIÓN Y ACS.....			9.284,77

CAPÍTULO 02 FONTANERIA

02.01	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,72 m Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,72 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.			
		1,000	214,03	214,03
02.02	Ud Alimentación de agua potable, de 1,35 m de longitud, enterrada Alimentación de agua potable, de 1,35 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 3/4" DN 20 mm de diámetro. Tubería de agua fría 1	1,000		
		1,000	28,02	28,02
02.03	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1" DN 25 mm Preinstalación de contador general de agua de 1" DN 25 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.			
		1,000	88,74	88,74
02.04	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. Tubería de agua fría 1 24,320 Tubería de agua caliente 1 9,970			
		34,290	2,97	101,84
02.05	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm. Tubería de agua fría 1 54,120 Tubería de agua caliente 1 22,610			
		76,730	3,79	290,81
02.06	Ud Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Llave de local húmedo 1 6,000			
		6,000	17,22	103,32
02.07	Ud Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Válvula de corte 1 1,000			
		1,000	17,15	17,15
02.08	Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo MERIDIAN Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Inodoro con cisterna 2			
		2,000	417,56	835,12
02.09	m² Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación Ayudas de albañilería en edificio de otros usos, para instalación de fontanería.			
		100,000	2,54	254,00
	TOTAL CAPÍTULO 02 FONTANERIA			1.933,03

CAPÍTULO 03 SANEAMIENTO

03.01	Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electro-soldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios.			
			1,000	704,59
03.02	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.			704,59
		1	1,000	1,000
		1	1,000	1,000
		1	1,000	1,000
			3,000	178,43
03.03	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x55 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.			535,29
			1,000	183,35
03.04	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.			183,35
			1,000	184,54
03.05	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.			184,54
			1,000	198,06
03.06	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 70x70x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.			198,06
		1	1,000	1,000
		1	1,000	1,000
			2,000	228,33
03.07	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 80x80x100 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.			456,66
			1,000	276,33
03.08	Ud Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones interiores 125x125x135 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa.			276,33
			1,000	508,20
03.09	m Acometida general de saneamiento a la red general del municipio Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.			508,20
			1,250	58,44
03.10	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio.			73,05
			1,000	179,58
				179,58

03.11	m Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m ² , de 160 mm de diámetro, con junta elástica.			
		43,240	22,78	985,01
03.12	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		20,070	7,03	141,09
03.13	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		4,720	8,57	40,45
03.14	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
		3,510	17,85	62,65
TOTAL CAPÍTULO 03 SANEAMIENTO				4.528,85

CAPÍTULO 04 ILUMINACIÓN

04.01	Ud Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 12S/830 C Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 12S/830 C			
04.02	Ud Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 8S/830 C Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN560B 8S/830 C	77,000	127,95	9.852,15
04.03	Ud Luminaria de techo Downlight de óptica fija PHILIPS CR150B PSD W Luminaria de techo Downlight de óptica fija PHILIPS CR150B PSD W60L60 IP54	8,000	44,21	353,68
04.04	Ud Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN460B Luminaria de techo Downlight PHILIPS DN460B	7,000	143,04	1.001,28
04.05	Ud Detector de movimiento de infrarrojos automático Detector de movimiento de infrarrojos automático, para una potencia máxima de 300 W, ángulo de detección 130°, alcance 8 m.	2,000	109,28	218,56
04.06	Ud Aplique de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente Aplique de pared, de 402x130x400 mm, para 1 lámpara fluorescente TC-L de 24 W.	3,000	35,56	106,68
04.07	Ud Luminaria de emergencia, empotrada en techo, con tubo lineal Luminaria de emergencia, empotrada en techo, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 160 lúmenes.	16,000	45,79	732,64
04.08	Ud Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 160 lúmenes.	6,000	59,49	356,94
		2,000	49,55	99,10
TOTAL CAPÍTULO 04 ILUMINACIÓN				12.721,03

CAPÍTULO 05 ELECTRICIDAD

05.01	<p>Ud Arqueta hormigón pref. 60x60 cm c/tapa f. Viesgo</p> <p>Ud. Arqueta prefabricada de hormigón para RED ELÉCTRICA, de 60x60x60 cm de dimensiones interiores, colocada sobre solera de hormigón HM-20 MPa, incluso tapa de hierro fundido según modelo compañía suministradora, formación de agujeros para la inserción de tubos, medios auxiliares para su ejecución, etc, totalmente instalada</p>	1,000	193,45	193,45
05.02	<p>MI Canalización bt 2t ent. pe 160 mm</p> <p>ml. canalización para red de baja tensión enterrada con 2 tubos de pe de 160 mm, doble pared, interior lisa y exterior corrugada, naranja o rojo, para protección de cables eléctricos enterrados hasta 36k, colocado en zanjas según normas de cía suministradora, i/ suministro y colocación de cinta o malla señalizadora, sin incluir cables, apertura de zanjas, cama de arena y rasanteo, considerando únicamente la colocación de la tubería.</p>	6,000	8,76	52,56
05.03	<p>Ud Caja gral.protecc.40a(trifa.)</p> <p>UD. Caja general protección 40A trifásica incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 40A (III+N+F) para protección de la línea repartidora situada en fachada o interior nicho mural.</p>	1,000	67,49	67,49
05.04	<p>Ud Armario medida av.01-t s/prescrip. viesgo</p> <p>ud. unidad de armario exterior modelo av.01-t para 1 contador, en suministro trifásico, constituido por envoltorio de poliéster reforzado con fibra de vidrio, para empotrar en fachada o cierre de parcela, con puerta y cerradura universal, incluyendo caja de fusibles, embarrado de protección, montaje, fijación de conductores, cableados, empalmes, conexiones, abrazaderas, tacos, grapas, piezas especiales, accesorios y pequeño material, según prescripciones e indicaciones de la compañía suministradora, totalmente instalado.</p>	1,000	126,86	126,86
05.05	<p>Ud ARQUETA HORMIGÓN PREF. 40x40 cm</p> <p>Ud. Arqueta prefabricada de hormigón, de 40x40x40 cm de dimensiones interiores, colocada sobre solera de hormigón HM-20 MPa, i/ pp de tapa para registro, formación de agujeros para la inserción de tubos, medios auxiliares para su ejecución, etc, totalmente instalada.</p>	1,000	77,82	77,82
05.06	<p>MI CANALIZACIÓN BT 2T ENT. PE 90 mm</p> <p>MI. Canalización para red de baja tensión enterrada con dos tubos de PE corrugado de D=90 mm para conducción eléctrica, colocado en zanjas de 40 cm de anchura y una profundidad de 60 cm, según normas de cía suministradora, sin incluir cables, apertura de zanjas, cama de arena y rasanteo, considerando únicamente la colocación de la tubería.</p>	15,000	3,38	50,70
05.07	<p>MI DERIV. INDIVIDUAL RZ1-K 0,6/1KV (UNE 21123/4).4x16 mm²+T</p> <p>MI Circuito eléctrico instalado con cable de cobre del tipo RZ1-K 0,6/1KV (UNE 21123/4), aislado para resistir una tensión nominal de 1000 V., con una sección de 4 x16 mm²+T, para su colocación en tubo de PVC existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fases, neutro y protección, hasta los distintos puntos de suministro, i/ parte proporcional de conexionado, piezas especiales, cinta aislante vulcanizada y pequeño material.</p>	15,000	41,23	618,45
05.08	<p>Ud CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN</p> <p>Ud. Cuadro general de mando y protección de local de pública concurrencia, según esquema unifilar de proyecto. Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17, ITC-BT-25 e ITC-BT-52.</p>	1,000	1.155,41	1.155,41

05.09	MI CIRCUITO ELECTRICO ES07Z1 2x1,5 mm²+T MI Circuito eléctrico instalado con cable de cobre CLASE 5 del tipo ES07Z1-K (UNE 211002), aislado para resistir una tensión nominal de 450/750 V, con una sección de 2x1,5 mm² +T , para su colocación en tubo de PVC existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fase, neutro y protección, i/pp de conexionado, piezas especiales, cinta aislante vulcanizada y pequeño material.			
		145,000	2,69	390,05
05.10	MI CIRCUITO ELECTRICO ES07Z1 2x2,5 mm²+T MI Circuito eléctrico instalado con cable de cobre CLASE 5 del tipo ES07Z1-K (UNE 211002), aislado para resistir una tensión nominal de 450/750 V, con una sección de 2x2,5 mm² +T , para su colocación en tubo de PVC existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fase, neutro y protección, i/pp de conexionado, piezas especiales, cinta aislante vulcanizada y pequeño material.			
		95,000	3,43	325,85
05.11	MI CIRCUITO ELÉCTRICO ES07Z1 4x1,5 mm²+T MI Circuito eléctrico instalado con cable de cobre CLASE 5 del tipo ES07Z1-K (UNE 211002), aislado para resistir una tensión nominal de 450/750 V, con una sección de 4x1,5 mm² +T , para su colocación en tubo existente. Se tenderán por el tubo, los conductores de fase, neutro y protección, i/pp de conexionado, piezas especiales, cinta aislante vulcanizada y pequeño material.			
		35,000	6,62	231,70
05.12	Ud PUNTO LUZ SENC.-MULT.SIMON-82 (INTERRUPT) Ud. Punto de luz sencillo múltiple realizado en tubo PVC corrugado de D=16/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm2, incluido:cajas registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON-82 y marco respectivo , totalmente montado e instalado.			
		10,000	21,25	212,50
05.13	Ud PUNTO LUZ SIN MECANISMO (DETEC DE PRESENCIA) Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=16/gp. 5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 1,5 mm2, incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, sin incluir el mecanismo de accionamiento, totalmente instalado.			
		3,000	9,28	27,84
05.14	Ud BASE ENCHUFE "SCHUKO" SIMON-82 Ud. Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp.5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm2, (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" SIMON-82, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.			
		48,000	20,16	967,68
05.15	Ud BASE ENCHUFE TRIFÁSICA Ud. Base enchufe trifásica 16A/400 V, con conductores de cobre, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 6 mm2 y tubo PVC corrugado de D=25/gp.5, incluido caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe , así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.			
		3,000	19,47	58,41
	TOTAL CAPÍTULO 05 ELECTRICIDAD			4.556,77
	TOTAL			33.024,45

7 RESUMEN PRESUPUESTO

01	CLIMATIZACIÓN	9.284,77
02	FONTANERIA.....	1.933,03
03	SANEAMIENTO.....	4.528,85
04	ILUMINACIÓN	12.721,03
05	ELECTRICIDAD	4.556,77
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		33.024,45
	13,00 % Gastos generales.....	4.293,18
	6,00 % Beneficio industrial.....	1.981,47
SUMA DE G.G. y B.I.		6.274,65
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA		39.299,10
	21,00 % I.V.A.	8.252,81
TOTAL PRESUPUESTO LICITACIÓN		47.551,91
	Honorarios.....	6.000,00
TOTAL PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN		53.551,91

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCUENTA Y TRES MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CENTIMOS.

Santander, a 9 de Septiembre de 2019.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA